



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN
TANAH METODE *PRELOADING* KOMBINASI
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)
BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA
LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN RUAS
JALAN AKSES PELABUHAN TRISAKTI-LIANG
ANGGANG**

DWIAJI ARI YOGYANTA
NRP 3112 100 118

Dosen Pembimbing I
Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II
Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN
TANAH METODE *PRELOADING* KOMBINASI
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)
BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA
LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN RUAS
JALAN AKSES PELABUHAN TRISAKTI-LIANG
ANGGANG**

DWIAJI ARI YOGYANTA
NRP 3112 100 118

Dosen Pembimbing I
Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II
Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT – RC14-1501

**PREDICTION OF SETTLEMENT AND GROUND
IMPROVEMENT USING PRELOADING WITH
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD) BASED
ON SONDIR DATA AND LABORATORY DATA IN
ADDITIONAL ACCESS ROAD OF TRISAKTI PORT-
LIANG ANGGANG**

DWIAJI ARI YOGYANTA
NRP 3112 100 118

Supervisor I
Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.

Supervisor II
Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Design
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN TANAH
METODE *PRELOADING* KOMBINASI
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)
BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA
LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN RUAS JALAN
AKSES PELABUHAN TRISAKTI-LIANG ANGGANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

DWIAJI ARI YOGYANTA

NRP 3112 100 118

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Putu Tantri Kumala Sari, M.T.

2. Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.



SURABAYA, JANUARI 2017

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN TANAH
METODE *PRELOADING* KOMBINASI *PREFABRICATED
VERTICAL DRAIN* (PVD) BERDASARKAN DATA SONDIR
DAN DATA LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN
RUAS JALAN AKSES PELABUHAN TRISAKTI-LIANG
ANGGANG**

Nama Mahasiswa : Dwiaji Ari Yogyanta
NRP : 3112 100 118
Jurusan : Teknik Sipil FTSP ITS
Dosen Pembimbing : 1. Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.
2. Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

Abstrak

Proyek penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang dibangun di atas lapisan tanah dasar yang dominan tanah lempung lunak. Metode perbaikan tanah yang digunakan adalah metode preloading dengan Prefabricated Vertical Drain (PVD) yang ditujukan untuk mempercepat pemampatan. Umumnya, prediksi pemampatan dihitung berdasarkan parameter konsolidasi yang didapat dari data laboratorium. Padahal prediksi pemampatan juga dapat dihitung berdasarkan korelasi nilai tahanan konus (q_c) dari data Sondir. Untuk itu dalam Tugas Akhir ini dilakukan perbandingan prediksi pemampatan dan perencanaan perbaikan tanah berdasarkan dua data tersebut. Pada saat prediksi pemampatan dan perencanaan perbaikan tanah, harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) dan koefisien constrained modulus (α_m) yang digunakan sesuai di lapangan. Harga C_h dan α_m di lapangan didapat berdasarkan data pemampatan hasil trial embankment yang diperoleh dari bacaan Settlement Plate di lapangan.

Harga C_h di lapangan didapat dengan mencoba berbagai harga C_h kemudian diplotkan (fitting curve) besar pemampatan hasil trial embankment di lapangan pada grafik pentahapan timbunan hingga menunjukkan kondisi yang sama dan stabil.

Harga C_h lapangan yang didapat berdasarkan hasil trial embankment sebesar $5 \times C_v$. Sedangkan harga α_m yang sesuai di lapangan sebesar 2,77 yang diperoleh dengan back calculation dari besar pemampatan hasil trial embankment di lapangan.

Perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data Sondir dibagi menjadi 5 zona pemasangan PVD. Prediksi pemampatan dari 5 zona tersebut berkisar 0,388-1,029 m dengan $H_{inisial}$ setinggi 2,039-2,591 m untuk H_{final} rencana 1,5 m. Sedangkan perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data laboratorium dibagi menjadi 3 zona pemasangan PVD. Prediksi pemampatan dari ketiga zona tersebut berkisar 0,459-0,672 m dengan $H_{inisial}$ setinggi 2,103-2,283 m untuk H_{final} rencana 1,5 m. Kedalaman optimum pemasangan PVD berdasarkan data Sondir berkisar 4-17 m, sedangkan berdasarkan data laboratorium berkisar 5-14 m. Pola pemasangan PVD yang dipakai dari perencanaan berdasarkan data Sondir dan data laboratorium sama, yaitu segitiga jarak 120 cm dengan waktu konsolidasi 4,25 bulan. Berdasarkan analisa stabilitas lereng timbunan baik pada perencanaan berdasarkan data Sondir maupun data laboratorium tidak dibutuhkan perkuatan lereng.

Kata kunci : preloading, PVD, pemampatan berdasarkan data Sondir, pemampatan berdasarkan data laboratorium.

**PREDICTION OF SETTLEMENT AND GROUND
IMPROVEMENT USING PRELOADING WITH
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD) BASED ON
SONDIR DATA AND LABORATORY DATA IN
ADDITIONAL ACCESS ROAD OF TRISAKTI PORT-
LIANG ANGGANG**

Student's Name : Dwiaji Ari Yogyanta
NRP : 3112100118
Department : Civil Engineering FTSP ITS
Supervisors : 1. Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.
2. Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

Abstract

Additional access road of Trisakti Port-Liang Anggang's project has built on the ground which dominant of soft clay soil. The selected ground improvement method is preloading with Prefabricated Vertical Drain (PVD) which's intended for accelerate settlement. Generally, the prediction of settlement is calculated based on consolidation parameters from laboratory data. The prediction of settlement also can be calculated based on the correlation of resistant qonus value (q_c) from Sondir data. Therefore, in this final project, the prediction of settlement is calculated based on 2 data. When the prediction of settlement and design of soil improvements are calculated, the value of coefficient of consolidation due to horizontal flow (C_h) and coefficient of constrained modulus (α_m) which's used are suitable with the value in the field. The value of C_h and α_m in the field are determined based on settlement data from the results of trial embankment which's gotten from Settlement Plate.

The value of C_h in the field is determined by trying various values of C_h then plot the settlement in the field to a graph of the stage of embankment until it has the same condition and stable. This way is called curve fitting. The value of C_h in the field which's determined based on the results of the trial embankment

is $5 \times C_v$ while the value of α_m in the field is 2.77 which's determined by back calculation form the results of trial embankment in the field.

Design of soil improvement based on Sondir data are divided into 5 zones of PVD's installation. The prediction of settlement for 5 zones are about 0,388-1,029 m with $H_{initial}$'s ranges equal to 2,039-2,591 m for H_{final} equal to 1,5 m. While design of soil improvement based on laboratory data are divided into 3 zones of PVD's installation. The prediction settlement for 3 zones are about 0,459- 0,672 m with $H_{initial}$'s ranges equal to 2,103-2,283 m for H_{final} equal to 1,5 m. Optimum depth of PVD based on Sondir data are about 4-17 m, while based on laboratory data are about 5-14 m. Pattern of PVD which's used for design based on Sondir data and laboratory data are same, which's triangle pattern with distance of 120 cm and need for 4,25 months to finish consolidation. Based on the analysis of stability of the slope either design based on Sondir data or laboratory data isn't needed of reinforcement.

Keywords: *preloading, PVD, settlement based on Sondir data, settlement based on laboratory data.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir “***Prediksi Pemampatan dan Perbaikan Tanah Metode Preloading Kombinasi Prefabricated Vertical Drain (PVD) Berdasarkan Data Sondir dan Data Laboratorium pada Penambahan Ruas Jalan Akses Pelabuhan Trisakti-Liang Anggang***” dengan lancar.

Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk mendapat gelar sarjana di Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir :

1. Ibu Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T. dan Ibu Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan.
2. Bapak Ir. Wahyu P. Kuswanda, selaku direktur PT Teknindo Geosistem Unggul, atas izin yang diberikan untuk memperoleh data-data Proyek Penambahan Ruas Jalan Akses Pelabuhan Trisakti-Liang Anggang dengan mudah.
3. Mas Dika, Mas Danang, dan Mbak Iis yang telah memberikan informasi mengenai Proyek Penambahan Ruas Jalan Akses Pelabuhan Trisakti-Liang Anggang untuk membantu penulis.
4. Bapak dan Ibu yang terus menyemangati dan berdoa demi terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. Ami yang terus sabar menyemangati, menemani, membantu, dan mendengar keluh kesah saat mengerjakan Tugas Akhir.
6. Teman-teman kontrakan Shinoda I, II, dan III dan teman-teman Livic Senilria yang membuat hati dan pikiran kembali senang saat jenuh mengerjakan Tugas Akhir.

7. Keluarga besar Institut Teknologi Sepuluh Nopember, khususnya teman-teman angkatan S-55 Jurusan Teknik Sipil yang telah banyak memberikan dukungan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir, mungkin terdapat kekurangan yang dibuat oleh penulis. Untuk itu, kritik dan saran akan sangat membantu dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna, bermanfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penyelidikan Tanah di Lapangan	7
2.1.1. Penyelidikan Tanah dengan Sondir	7
2.1.2. Penyelidikan Tanah dengan <i>Bor Test</i> dan <i>Standart Penetration Test</i> (SPT).....	7
2.2. Penyelidikan Tanah Laboratorium	8
2.3. Kemampumampatan Tanah.....	8
2.3.1. Prediksi Pemampatan Berdasarkan Data Laboratorium ...	9
2.3.2. Prediksi Pemampatan Berdasarkan Data Sondir.....	12
2.3.3. Waktu Konsolidasi Lapisan Tanah Lunak.....	14
2.4. Metode Perbaikan Tanah dengan Cara <i>Preloading</i>	15
2.4.1. Hubungan Tinggi Timbunan Awal (H_{inisial}), Tinggi Timbunan Akhir (H_{final}), dan Penurunan (Sc)	16

2.4.2.	Timbunan Bertahap dan Besar Pemampatan	18
2.4.3.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Akibat Timbunan Bertahap	19
2.4.	Percepatan Waktu Konsolidasi	20
2.4.1.	<i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD)	21
2.4.2.	Menentukan Kedalaman Optimum PVD	22
2.4.3.	Pola Pemasangan PVD	22
2.4.4.	Waktu Percepatan Konsolidasi dengan PVD	23
2.5.	Stabilitas Lereng	25
BAB III	METODOLOGI	29
3.1.	Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir....	29
3.1.1.	Studi Literatur	30
3.1.2.	Pengumpulan Data	30
3.1.3.	Analisa Data Tanah	31
3.1.4.	Kesimpulan dan Saran	34
BAB IV	DATA DAN ANALISA DATA	35
4.1.	Profil Lapisan Tanah	35
4.1.1.	Profil Lapisan Tanah Berdasarkan Data Sondir	35
4.1.2.	Profil Lapisan Tanah Berdasarkan Data <i>Bor Test</i> dan Laboratorium	36
4.2.	Rencana Awal Timbunan Penampang Jalan	38
4.3.	Hasil Pengamatan <i>Trial Embankment</i>	39
4.3.1.	Penentuan Harga Koefisien Konsolidasi Arah Horizontal (Ch) di Lapangan	41
4.3.2.	Penentuan Harga Koefisien Constrained Modulus (α_m) di Lapangan	41

BAB V	PERENCANAAN BEBAN <i>PRELOADING</i>	
	DENGAN <i>PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)</i>	45
5.1.	Perencanaan Beban <i>Preloading</i>	45
5.1.1.	Perencanaan Beban <i>Preloading</i> Berdasarkan Data Sondir.....	45
5.1.2.	Perencanaan Beban <i>Preloading</i> Berdasarkan Data Laboratorium ...	48
5.2.	Waktu Konsolidasi Tanpa PVD	51
5.2.1.	Waktu Konsolidasi Tanpa PVD Berdasarkan Data Sondir.....	51
5.2.2.	Waktu Konsolidasi Tanpa PVD Berdasarkan Data Laboratorium	52
5.3.	Kedalaman Optimum Pemasangan PVD....	53
5.3.1.	Kedalaman Optimum Pemasangan PVD Berdasarkan Data Sondir.....	53
5.3.2.	Kedalaman Optimum Pemasangan PVD Berdasarkan Data Laboratorium	54
5.4.	Waktu Konsolidasi dengan PVD.....	55
5.4.1.	Waktu Konsolidasi dengan PVD Berdasarkan Data Sondir.....	55
5.4.2.	Waktu Konsolidasi dengan PVD Berdasarkan Data Laboratorium	58
5.5.	Skema Pentahapan Timbunan	60
5.5.1.	Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Sondir.....	61
5.5.2.	Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Laboratorium ...	67
5.6.	Analisa Stabilitas Lereng Timbunan	70
5.7.	Perbandingan Perencanaan Perbaikan	

	Tanah Berdasarkan Data Sondir dan Data Laboratorium.....	72
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	77
6.1.	Kesimpulan.....	77
6.2.	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Konsistensi Tanah Menurut Harga C_u , N SPT, dan q_c	8
Tabel 2.2.	Koefisien α_m (Sanglerat, 1972).....	14
Tabel 4.1a.	Hasil Analisa Parameter Tanah Laboratorium Zona 1.....	38
Tabel 4.1b.	Hasil Analisa Parameter Tanah Laboratorium Zona 2.....	38
Tabel 4.1c.	Hasil Analisa Parameter Tanah Laboratorium Zona 3.....	38
Tabel 4.2.	Besar Pemampatan dengan Berbagai Harga α_m	42
Tabel 5.1.	Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI), dan Tinggi Timbunan Akhir (HF) Berdasarkan Data Sondir (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (d) Zona 4, dan (e) Zona 5.....	46
Tabel 5.2.	Hasil Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI) untuk Tinggi Timbunan Awal (HF) 1,5 m Berdasarkan Data Sondir.....	48
Tabel 5.3.	Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI), dan Tinggi Timbunan Akhir (HF) Berdasarkan Data Laboratorium (a) Zona 1, (b) Zona 2, dan (c) Zona 3	49
Tabel 5.4.	Hasil Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI) untuk Tinggi Timbunan Awal (HF) 1,5 m Berdasarkan Data Laboratorium	51
Tabel 5.5.	<i>Rate of Settlement</i> dengan Berbagai Kedalaman Pasang PVD Berdasarkan Data Sondir.....	54
Tabel 5.6.	<i>Rate of Settlement</i> dengan Berbagai	

	Kedalaman Pasang PVD Berdasarkan Data Laboratorium	54
Tabel 5.7.	Tinggi Timbunan Kritis (a) Berdasarkan Data Sondir, (b) Berdasarkan Data Laboratorium.....	61
Tabel 5.8.	Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Sondir (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (d) Zona 4, dan (e) Zona 5	62
Tabel 5.9a.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir Zona 1	65
Tabel 5.9b.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir Zona 2	65
Tabel 5.9c.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir Zona 3	66
Tabel 5.9d.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir Zona 4	66
Tabel 5.9e.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir Zona 5	66
Tabel 5.10.	Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Laboratorium (a) Zona 1, (b) Zona 2, dan (c) Zona 3	67
Tabel 5.11a.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Laboratorium Zona 1	69
Tabel 5.11b.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Laboratorium Zona 2.....	69
Tabel 5.11c.	Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Laboratorium Zona 3.....	70
Tabel 5.12a.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 1.....	70
Tabel 5.12b.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 2.....	71
Tabel 5.12c.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 3.....	71
Tabel 5.12d.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 4.....	71

Tabel 5.12e.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 5.....	71
Tabel 5.13a.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Laboratorium Zona 1	72
Tabel 5.13b.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Laboratorium Zona 2	72
Tabel 5.13c.	Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Laboratorium Zona 3	72
Tabel 5.14.	Rekapitulasi Perencanaan Beban <i>Preloading</i> Berdasarkan Data Sondir dan Data Laboratorium	73
Tabel 5.15a.	Rekapitulasi Perencanaan PVD Berdasarkan Data Sondir.....	73
Tabel 5.15b.	Rekapitulasi Perencanaan PVD Berdasarkan Data Laboratorium.....	74
Tabel 5.16.	Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan (SF) dari Geoslope Berdasarkan Data Sondir dan Data Laboratorium.....	74

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta lokasi tanah lempung lunak di Indonesia	1
Gambar 1.2.	Peta lokasi penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang	2
Gambar 2.1.	Grafik waktu dan besar pemampatan untuk suatu penambahan beban	9
Gambar 2.2.	Grafik <i>Influence Factor</i> (NAVFAC DM-7, 1970)	11
Gambar 2.3.	Konsolidasi tanah lunak	14
Gambar 2.4.	Kurva hubungan antara tebal timbunan dengan intensitas beban yang bersesuaian dengan beban <i>traffic</i>	16
Gambar 2.5.	Kedudukan timbunan saat mengalami penurunan	16
Gambar 2.6.	Timbunan diletakkan secara bertahap	18
Gambar 2.7.	Sketsa diagram penambahan tegangan akibat beban bertahap	19
Gambar 2.8.	<i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD).....	21
Gambar 2.9.	Pola pemasangan PVD	23
Gambar 2.10.	Konsolidasi dengan menggunakan PVD	23
Gambar 2.11.	Analisa stabilitas lereng dengan metode Bishop.....	26
Gambar 2.12.	Gaya yang bekerja pada potongan/irisan....	26
Gambar 2.13.	Persyaratan keseimbangan pada potongan/irisan yang membentuk lereng	27
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir	29
Gambar 4.1.	Lokasi titik penyelidikan tanah	35
Gambar 4.2.	Rencana awal timbunan dan penampang jalan	39
Gambar 4.3.	Grafik pengamatan <i>trial embankment</i>	40
Gambar 4.4.	Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap sesuai data trial embankment dengan $Ch = 5 \times Cv$	41

Gambar 4.5.	Grafik antara harga α_m dengan besar Pemampatan	42
Gambar 4.6.	Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir dengan $C_h = 5 \times C_v$ dan $\alpha_m = 2,77 \dots$	43
Gambar 5.1.	Grafik antara tinggi timbunan awal dengan pemampatan tanah berdasarkan data Sondir.....	47
Gambar 5.2.	Grafik antara tinggi timbunan awal dengan tinggi timbunan akhir berdasarkan data Sondir.....	48
Gambar 5.3.	Grafik antara tinggi timbunan awal dengan pemampatan tanah berdasarkan data Laboratorium	50
Gambar 5.4.	Grafik antara tinggi timbunan awal dengan tinggi timbunan akhir berdasarkan data Laboratorium	50
Gambar 5.5.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi tanpa PVD berdasarkan data Sondir.....	52
Gambar 5.6.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi tanpa PVD berdasarkan data Laboratorium	53
Gambar 5.7a.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 1	55
Gambar 5.7b.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 2	56
Gambar 5.7c.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 3	56

Gambar 5.7d.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 4	57
Gambar 5.7e.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 5	57
Gambar 5.8a.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 1	59
Gambar 5.8b.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 2	59
Gambar 5.8c.	Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 3	60
Gambar 5.9a.	Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 1	63
Gambar 5.9b.	Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 2	63
Gambar 5.9c.	Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 3	63
Gambar 5.9d.	Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 4	64
Gambar 5.9e.	Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 5	64

Gambar 5.10. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data laboratorium (a) zona 1, (b) zona 2, dan (c) zona 3	68
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

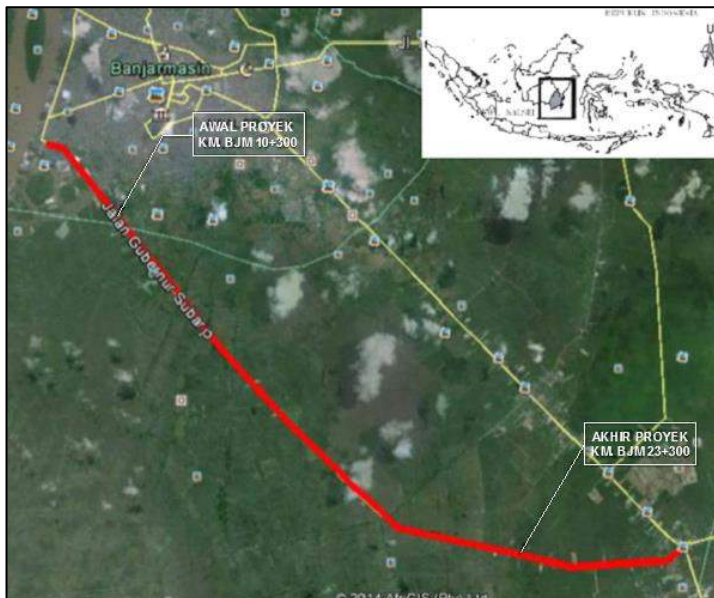
Sekitar 20 juta hektar atau lebih dari 10% dari luas daratan di Indonesia merupakan tanah lunak yang terdiri dari tanah lempung lunak (*soft clay soil*) dan tanah gambut (*peat soil*). Tanah lempung lunak di Indonesia tersebar di sepanjang pantai utara Pulau Jawa, pantai timur Pulau Sumatera, pantai barat, selatan, dan timur Pulau Kalimantan, pantai selatan Pulau Sulawesi serta pantai barat dan selatan Pulau Papua. Tanah lempung lunak ini memiliki karakteristik daya dukung relatif rendah dan pemampatannya relatif besar serta lama. Peta lokasi tanah lempung lunak di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Peta lokasi tanah lempung lunak di Indonesia
(Sumber : PT Teknindo Geosistem Unggul, 2015)

Di Pulau Kalimantan, tanah lempung lunak paling banyak dijumpai di sepanjang pantai selatan Kalimantan, salah satunya Kota Banjarmasin. Ibu kota dari provinsi Kalimantan Selatan ini merupakan kota terbesar dan terpadat di Kalimantan. Untuk menunjang prasarana dan perekonomian kota Banjarmasin, tidak menutup kemungkinan bahwa infrastruktur harus dibangun di atas

tanah lempung lunak seperti jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang. Jalan ini berada di Jalan Gubernur Subarjo yang menghubungkan daerah Liang Anggang menuju ke pelabuhan Trisakti, dimana pelabuhan tersebut merupakan pelabuhan terbesar dan tersibuk di Kalimantan yang berfungsi sebagai pintu gerbang arus keluar masuk barang ekspor-impor maupun barang antar pulau dan negara. Seiring dengan bertambahnya kendaraan dan aktivitas pelabuhan, jalan yang sudah ada tidak dapat menampung volume kendaraan yang ada. Maka dari itu, diperlukan penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang. Ruas jalan tersebut direncanakan dipisahkan dari jalan lama dengan median. Lokasi penambahan ruas jalan akses Pelabuhan Trisakti-Liang Anggang (KM.BJM 10+300 – KM.BJM 23+300) dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2. Peta lokasi penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang
(Sumber : PT Teknindo Geosistem Unggul, 2016)

Sehubungan dengan penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang yang dibangun di atas tanah yang dominan lempung lunak, maka pemampatan yang terjadi relatif besar serta lama. Pemampatan tersebut harus selesai sebelum infrastruktur dibangun agar infrastruktur tidak rusak sebelum umur yang direncanakan. Untuk mempercepat proses pemampatan digunakan metode *preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain* (PVD). Metode tersebut mencakup perencanaan timbunan (*preloading*) dan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) untuk memperpendek aliran air pori tanah sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pemampatan menjadi lebih cepat.

Timbunan (*preloading*) yang diberikan di atas tanah dasar akan menghasilkan pemampatan pada lapisan tanah lempung lunak. Umumnya, prediksi pemampatan dihitung berdasarkan parameter konsolidasi yang didapat dari data laboratorium. Padahal prediksi pemampatan juga dapat dihitung berdasarkan korelasi nilai tahanan konus (q_c) dari data Sondir. Untuk itu dalam Tugas Akhir ini dilakukan perbandingan prediksi pemampatan dan perencanaan perbaikan tanah berdasarkan dua data tersebut. Pada proyek sepanjang 13 km ini terdapat *Settlement Plate* yang sudah terpasang pada KM 14-125 untuk mengetahui besar pemampatan yang terjadi di lapangan (*trial embankment*). Hasil pemampatan di lapangan digunakan untuk mendapatkan harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) dan koefisien Constrained Modulus (α_m) sebenarnya di lapangan. Harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) dan koefisien Constrained Modulus (α_m) sebenarnya di lapangan nantinya digunakan pada perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data Sondir dan berdasarkan data laboratorium.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini antara lain :

1. Bagaimana kondisi tanah pada jalan akses Pelabuhan Trisakti-Liang Anggang?
2. Berapa harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) di lapangan berdasarkan data *trial embankment*?
3. Berapa harga koefisien *constrained modulus* (α_m) di lapangan pada perhitungan berdasarkan data Sondir?
4. Bagaimana perencanaan beban *preloading* dengan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) berdasarkan data Sondir?
5. Bagaimana perencanaan beban *preloading* dengan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) berdasarkan data laboratorium?
6. Bagaimana stabilitas lereng timbunan jalan dari perencanaan berdasarkan data Sondir dan data laboratorium?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari munculnya penyimpangan terhadap permasalahan yang semakin meluas dalam Tugas Akhir ini maka diberikan suatu batasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data sekunder.
2. Jenis data tanah yang digunakan data Sondir dan data laboratorium.
3. Metode perbaikan tanah dasar yang digunakan *preloading* kombinasi PVD.
4. Data pemampatan yang digunakan adalah “*trial embankment*” pada KM 14+125.

1.4. Tujuan

Dari rumusan masalah, diharapkan mencapai tujuan dari Tugas Akhir, yaitu merencanakan perbaikan tanah metode *preloading* kombinasi *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) pada jalan akses Pelabuhan Trisakti-Liang Anggang berdasarkan data Sondir dan data laboratorium dengan harga koefisien konsolidasi

arah horizontal (C_h) dan koefisien *constrained modulus* (α_m) lapangan.

1.5. Manfaat

Perencanaan dalam Tugas Akhir ini dimaksudkan dapat menjadi alternatif perbaikan tanah dasar yang dominan tanah lempung lunak pada Proyek Penambahan Ruas Jalan Akses Pelabuhan Trisaki-Liang Anggang.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyelidikan Tanah di Lapangan

Penyelidikan tanah adalah kegiatan untuk mengetahui karakteristik tanah, kondisi geologi, susunan lapisan tanah, sifat lapisan tanah, kekuatan lapisan tanah, serta mengetahui sifat korosivitas tanah. Tujuan lain dari penyelidikan tanah adalah untuk menentukan kapasitas daya dukung tanah, menentukan tipe dan kedalaman pondasi, mengetahui kedalaman muka air tanah, dan memprediksi besarnya penurunan tanah. Penyelidikan tanah yang dilakukan dilapangan yaitu bisa dengan tes Sondir/*Cone Penetration Test* (CPT), *Bor Test*, dan *Standart Penetration Test* (SPT).

2.1.1. Penyelidikan Tanah dengan Sondir

Tujuan tes Sondir secara umum adalah untuk mengetahui kekuatan tanah tiap kedalaman. Pada tes ini tidak ada sampel tanah yang di ambil untuk uji labolatorium. Pada saat tes Sondir dilakukan pembacaan manometer setiap interval 20 cm hingga nilai perlawanan konus telah mencapai 250 kg/cm² atau telah mencapai jumlah hambatan lekat 2.50 ton (kapasitas alat). Hasil penyondiran disajikan dalam bentuk diagram sondir yang memperlihatkan hubungan antara kedalaman sondir dibawah muka tanah dan besarnya nilai perlawanan konus (qc) serta jumlah hambatan pelek (tf). Hasil Sondir dapat digunakan untuk mengestimasi profil tanah, kuat geser tanah, kekakuan tanah, dan permeabilitas tanah atau koefisen konsolidasi.

2.1.2. Penyelidikan Tanah dengan *Bor Test* dan *Standart Penetration Test* (SPT)

BorTest adalah pengambilan sample tanah asli untuk mengetahui kondisi tanah perlapisan yang jika dimungkin sampai ke tanah keras. Dalam *Bor Test* ini sekaligus dilakukan dengan *Standart Penetration Test* (SPT) disetiap interval 2,0m. *Standart*

Penetration Test (SPT) menggunakan alat berupa beban/*hammer* seberat 63,5kg dengan tinggi jatuh bebas beban 76cm. Jumlah tumbukan yang dibutuhkan untuk memasukkan *split spoon* sedalam 1 ft (30cm) disebut nilai SPT/N SPT. Nilai SPT dapat digunakan untuk mengetahui konsistensi tanah.

2.2. Penyelidikan Tanah Laboratorium

Sampel tanah yang diperoleh dari tabung SPT, dimasukan dalam kantong plastik dan diberi label nama sesuai dengan nilai/jumlah pukulan, kedalaman dan nomor bornya. Sampel tanah yang diperoleh dari SPT tersebut bisa digunakan untuk uji laboratorium. Hasil uji laboratorium berupa parameter-parameter tanah seperti berat spesifik (G_s), batas cair (LL), batas plastis (PL), indeks plastisitas (IP), berat volume (γ), kadar air (W_c), angka pori (e_o), kuat geser (C_u), indeks konsolidasi arah vertikal (C_v), indeks kompresi (C_c), dan indeks mengembang(C_s). Dari paramater yang didapat dari uji laboratorium dapat diketahui profil dan konsistensi dari tanah tersebut. Menurut Mochtar (2006), konsistensi tanah menurut harga C_u , N SPT, dan q_c sebagai berikut :

Tabel2.1. Konsistensi Tanah Menurut Harga C_u , N SPT, dan q_c

Konsistensi Tanah	Taksiran harga kekuatan geser undrained, C_u		Taksiran harga SPT, harga N	Taksiran harga tahanan conus, q_c	
	KPa	ton/m ²		kg/cm ²	Kpa
Sangat lunak (<i>very soft</i>)	0 - 12.5	0 - 1.25	0 - 2.5	0 - 10	0 - 1000
Lunak (<i>soft</i>)	12.5 - 25	1.25 - 2.5	2.5 - 5	10 - 20	1000 - 2000
Sedang (<i>medium stiff</i>)	25 - 50	2.5 - 5	5 - 10	20 - 40	2000 - 4000
Kaku (<i>stiff</i>)	50 - 100	5 - 10	10 - 20	40 - 75	4000 - 7500
Sangat kaku (<i>very stiff</i>)	100 - 200	10 - 20	20 - 40	75 - 150	7500 - 15000
Keras (<i>hard</i>)	> 200	> 20	> 40	> 150	> 15000

2.3. Kemampumampatan Tanah

Penambahan beban di atas suatu permukaan tanah dapat menyebabkan lapisan tanah di bawahnya mengalami pemampatan. Pemampatan tersebut disebabkan oleh adanya

deformasi partikel tanah, relokasi partikel, keluarnya air atau udara dari dalam pori, dan sebab-sebab lain. Secara umum, pemampatan (*settlement*) pada tanah yang disebabkan oleh pembebanan dapat dibagi tiga, yaitu :

1. Pemampatan segera merupakan akibat dari deformasi elastis tanah kering, basah, dan jenuh air tanpa adanya perubahan kadar air. Perhitungan pemampatan segera umumnya didasarkan pada penurunan yang diturunkan dari teori elastisitas.
2. Pemampatan primer merupakan hasil dari perubahan volume tanah jenuh air sebagai akibat dari keluarnya air pori yang menempati pori-pori tanah.
3. Pemampatan sekunder merupakan hasil dari penyesuaian butiran-butiran tanah setelah mengalami pemampatan primer.



Gambar 2.1. Grafik waktu dan besar pemampatan untuk suatu penambahan beban

(Sumber : PT Teknindo Geosistem Unggul, 2015)

2.3.1. Prediksi Pemampatan Berdasarkan Data Laboratorium

Prediksi pemampatan berdasarkan data laboratorium dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\sigma'_o = (\gamma_{sat} - \gamma_w) \times \frac{1}{2} \text{ tebal lapisan } H \quad \dots (2.1)$$

$$\sigma_c = \sigma'_o + \Delta\sigma \text{ (akibat fluktuasi muka air tanah terbesar)} \quad \dots (2.2)$$

$$\text{Over Consolidated Ratio} = \text{OCR} = \frac{\sigma_c}{\sigma'_o} \quad \dots (2.3)$$

Jika $\text{OCR} = 1$ maka tanah tersebut termasuk *normally consolidated* (NC Soil), sedangkan jika $\text{OCR} > 1$ maka tanah tersebut termasuk *over consolidated* (OC Soil).

Tanah *Normally Consolidated* (NC Soil)

$$S_{ci} = H_i \left[\frac{C_c}{1 + e_o} \log \frac{\sigma'_o + \Delta\sigma}{\sigma'_o} \right] \quad \dots (2.4)$$

Tanah *Over Consolidated* (OC Soil)

Jika $(\sigma'_o + \Delta\sigma) \leq \sigma_c$

$$S_{ci} = H_i \left[\frac{C_s}{1 + e_o} \log \frac{\sigma'_o + \Delta\sigma}{\sigma'_o} \right] \quad \dots (2.5)$$

Jika $(\sigma'_o + \Delta\sigma) \geq \sigma_c$

$$S_{ci} = H_i \left[\frac{C_s}{1 + e_o} \log \frac{\sigma_c}{\sigma'_o} + \frac{C_c}{1 + e_o} \log \frac{\sigma'_o + \Delta\sigma}{\sigma_c} \right] \quad \dots (2.6)$$

$$\Delta\sigma = 2 \times I \times q \quad \dots (2.7)$$

Dimana: S_{ci} = besar pemampatan pada lapisan tanah yang ditinjau, lapisan ke i

H_i = tebal lapisan tanah ke i

e_o = angka pori dari lapisan tanah ke i

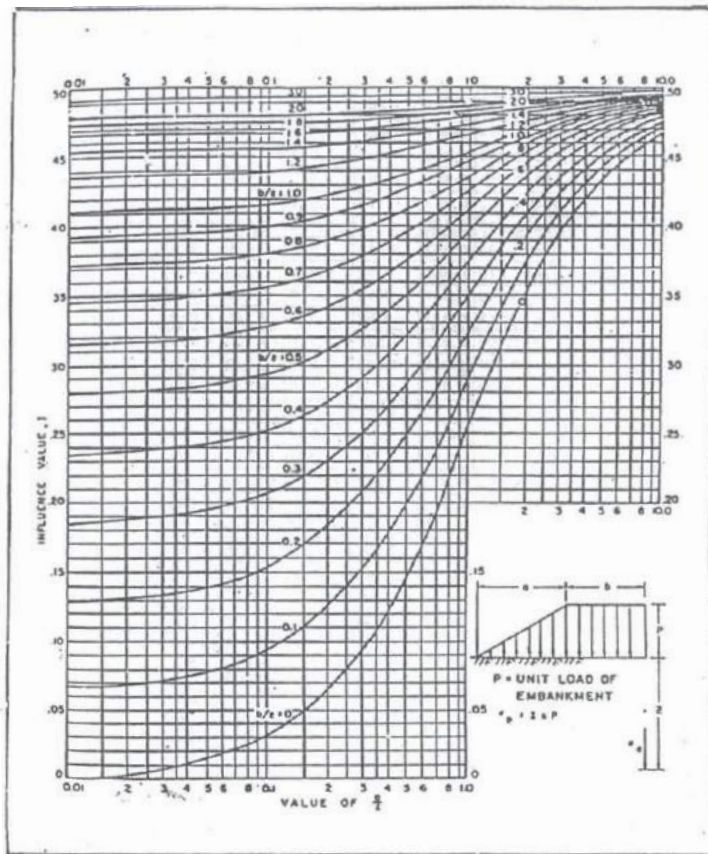
C_c = *Compression Index* dari lapisan tanah ke i

C_s = *Swelling Index* dari lapisan tanah ke i

σ'_o = tegangan tanah vertikal efektif di suatu titik di tengah-tengah lapisan ke i akibat beban tanah sendiri di atas titik tersebut di lapangan (*effective overburden pressure*)

σ_c = tegangan prakonsolidasi efektif di masa lampau yang lebih besar daripada σ'_o (*effective past overburden pressure*)

- $\Delta\sigma$ = penambahan tegangan vertikal di titik yang ditinjau (di tengah lapisan ke i) akibat beban timbunan yang baru
- I = *Influence Factor*, dapat dilihat pada Gambar 2.2.
- q = tegangan vertikal efektif di permukaan tanah



Influence Value for Vertical Stress Under Embankment Load of Infinite Length

Gambar 2.2. Grafik *Influence Factor* (NAVFAC DM-7, 1970)

2.3.2. Prediksi Pemampatan Berdasarkan Data Sondir

Tes Sondir/*Cone Penetration Test* (CPT) menjadi salah satu tes di lapangan yang banyak digunakan untuk mengestimasi profil tanah serta sifat fisik tanah. Tes ini juga dapat mengestimasi parameter yang dibutuhkan untuk perhitungan pemampatan yang umumnya didapat dari tes laboratorium. Untuk mendapatkan parameter pemampatan dari tes laboratorium dilakukan dengan Oedometer atau uji triaksial yang memakan cukup waktu dan mahal untuk dilakukan, dengan begitu memungkinkan adanya batasan pada jumlah tes yang akan dilakukan. Pada tes Sondir/*Cone Penetration Test* (CPT) dilakukan pembacaan nilai perlawanan konus (q_c) setiap interval 20 cm yang nantinya dapat dikorelasi menjadi parameter yang dibutuhkan dalam prediksi pemampatan.

Jika tanah dan air pori dalam ruang pori tanah diasumsikan memampat, total perubahan volume dalam tanah akibat beban (*preloading*) akan terjadi karena memaksa air pori keluar dari tanah. Kondisi tersebut dikenal sebagai konsolidasi. Pada proses keluarnya air pori dari tanah, butiran-butiran tanah tersusun kembali menjadi menjadi lebih stabil dan padat serta mengalami pengurangan volume dan memampat (Holtz dan Kovac, 1981). Karena adanya perubahan tegangan yang menghasilkan pemampatan, analisa yang dilakukan pertama kali adalah menghitung tegangan vertikal pada lapisan tanah. Perubahan beban pada elemen tanah seperti beban (*preloading*) pada permukaan dapat diestimasi dengan menggunakan pendekatan elastis (Poulos dan Davis, 1974) atau dengan menggunakan pendekatan plastik (Janbu 1967). Regangan (ϵ) yang terjadi dari suatu lapisan (H) akan menghasilkan rumusan pemampatan sebagai berikut:

$$S_c = \epsilon \cdot H \quad \dots(2.8)$$

Regangan ini bergantung pada tegangan efektif overburden (σ_{v_0}) dan penambahan tegangan ($\Delta\sigma_v$). Umumnya, hubungan tegangan-regangan diperoleh dari tes konsolidasi satu dimensi

menggunakan Oedometer atau uji triaksial, yang berlaku di persamaan konsolidasi oleh Terzaghi sebagai berikut:

$$S_c = m_v \cdot \Delta \sigma_v \cdot H \quad \dots (2.9)$$

Dimana m_v adalah koefisien perubahan volume yang didapat dari persamaan :

$$m_v = \frac{\varepsilon_v}{\sigma_v} \quad \dots (2.10)$$

Kebalikan m_v tersebut disebut sebagai *modulus constrained* (M)/modulus odometrik (D) dengan persamaan sebagai berikut :

$$M = \frac{\sigma_v}{\varepsilon_v} = \frac{1}{m_v} \quad \dots (2.11)$$

Sehingga pemampatan juga dapat dirumuskan :

$$S_c = \frac{\Delta \sigma_v H}{M} \quad \dots (2.12)$$

Nilai M bisa didapat dari korelasi dari nilai perlawanan konus (q_c) dari uji tanah berdasarkan Sondir. Berdasarkan penelitian mengenai hubungan kompresibilitas dengan nilai perlawanan konus (q_c), nilai *modulus constrained* (M) untuk tanah dengan kohesi rendah (pasir) menurut Buisman (1940, 1941) sebagai berikut :

$$M = \frac{1}{m_v} = 1,5 q_c \quad \dots (2.13)$$

Untuk tanah kohesif, menurut Sanglerat (1972) koefisien 1,5 diganti dengan α yang bergantung dari sifat tanahnya sebagai berikut :

$$M = \alpha_m q_c \quad \dots (2.14)$$

Nilai α_m menurut Sanglerat dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Nilai α_m (Sanglerat, 1972)

Criteria	α_m	Soil Type
$q_c < 0.7 \text{ MPa}$	$3 < \alpha_m < 8$	Clay of low plasticity (CL)
$0.7 < q_c < 2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha_m < 5$	
$q_c > 2 \text{ MPa}$	$1 < \alpha_m < 2.5$	
$q_c < 2 \text{ MPa}$	$3 < \alpha_m < 6$	Silts of low plasticity (ML)
$q_c > 2 \text{ MPa}$	$1 < \alpha_m < 2$	
$q_c < 2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha_m < 6$	Highly plastic silts and clay (MH CH)
$q_c > 2 \text{ MPa}$	$1 < \alpha_m < 2$	
$q_c < 1.2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha_m < 8$	Organic Loam (OL)
$q_c < 0.7 \text{ MPa}$		Peat and Organic clay (Pt, OH)
$50 < w < 100$	$1.5 < \alpha_m < 4$	
$100 < w < 200$	$1 < \alpha_m < 1.5$	
$w > 200$	$0.4 < \alpha_m < 1$	
$2 < q_c < 3 \text{ MPa}$	$2 < \alpha_m < 4$	Chalks
$q_c > 3 \text{ MPa}$	$1.5 < \alpha_m < 3$	
$q_c < 5 \text{ MPa}$	$\alpha_m = 2$	Sands
$q_c > 10 \text{ MPa}$	$\alpha_m = 1.5$	

w: water content

2.3.3. Waktu Konsolidasi Lapisan Tanah Lunak

Perhitungan waktu konsolidasi dengan cara konvensional sangat tidak memungkinkan untuk memaksa air pori keluar dengan cepat dari dalam tanah seperti yang tampak pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Konsolidasi tanah lunak

Dengan menganggap koefisien konsolidasi arah vertikal tanah adalah C_v dan tinggi aliran air pori yang keluar dari tanah adalah H_{dr} , maka persamaan yang digunakan untuk memperoleh waktu konsolidasi tanah lunak adalah :

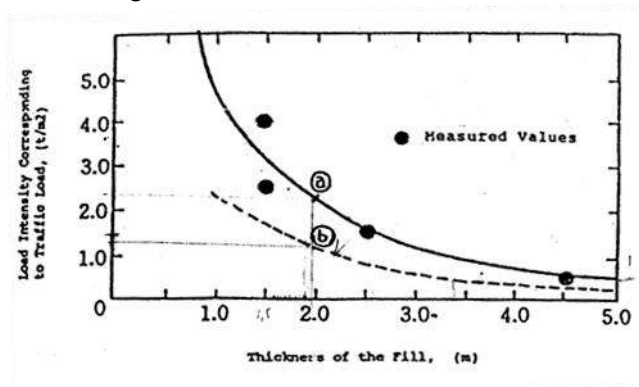
$$t = \frac{T \times H_{dr}^2}{C_v} \quad \dots(2.15)$$

2.4. Metode Perbaikan Tanah dengan Cara *Preloading*

Pada dasarnya, perbaikan tanah dengan cara *preloading* mempunyai tujuan secara umum, yaitu meningkatkan daya dukung dan kuat geser tanah serta menyelesaikan penurunan akibat proses pemampatan yang terjadi sebelum infrastruktur dibangun di atasnya. Sehingga ketika infrastruktur telah selesai dibangun dan digunakan dalam jangka waktu sesuai umur rencana tidak mengalami penurunan lagi akibat pemampatan tanah yang dapat membuat infrastruktur tersebut rusak. *Preloading* merupakan suatu metode perbaikan tanah lunak dengan cara menempatkan timbunan pada lokasi yang akan distabilisasi dengan berat sekrang-kurangnya sama dengan berat struktur (beban permanen) di masa yang akan datang. Akibat adanya beban timbunan tersebut maka lapisan tanah di bawahnya akan tertekan sehingga air yang berada di dalam pori-pori tanah akan terperas keluar. Apabila penurunan akibat pemampatan yang diinginkan telah tercapai, sebagian timbunan *preloading* dapat dibongkar. Besar tinggi timbunan yang dibongkar ($H_{bongkar}$) tergantung dari beban *traffic*.

Untuk beban *traffic* harus diperhitungkan sebagai tambahan beban merata yang menyebabkan penurunan tanah. Menurut *Japan Road Association* (1986), beban *traffic* diperhitungkan sebagai beban merata yang tergantung dari tinggi timbunan (*embankment*) seperti pada Gambar 2.4. Beban *traffic* tersebut kemudian dapat dikorelasikan dalam tinggi timbunan tambahan dan akan dibongkar ($H_{bongkar}$) saat waktu konsolidasi selesai. Makin tebal tinggi timbunan, makin kecil pengaruh beban *traffic* terhadap penurunan tanah. Untuk tanah asli yang sudah

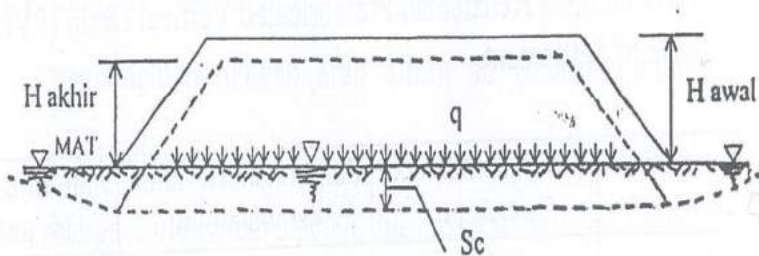
memampat akibat PVD dapat diasumsikan pengaruh *traffic* pada tanah dasar mengikuti kurva b dari Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Kurva hubungan antara tebal timbunan dengan intensitas beban yang bersesuaian dengan beban *traffic*
(Sumber :Mochtar, 2000)

2.4.1. Hubungan Tinggi Timbunan Awal (H_{inisial}), Tinggi Timbunan Akhir (H_{final}), dan Penurunan (Sc)

Suatu timbunan setelah mengalami penurunan akan mengalami perubahan “berat” karena selama terjadi penurunan sebagian tanah timbunan “tenggelam” berada di bawah muka air tanah seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Kedudukan timbunan saat mengalami penurunan
(Sumber :Mochtar, 2000)

Mula-mula :

$$q_{awal} = H_{inisial} \times \gamma_{timbunan}$$

Setelah mengalami konsolidasi S_c :

$$H_{final} = H_{inisial} - S_c$$

$$q_{akhir} = H_{final} \times \gamma_{timbunan} + S_c (\gamma_{sat.timbunan} - \gamma_{water})$$

$$q_{akhir} = (H_{inisial} - S_c) \gamma_{timbunan} + S_c (\gamma_{sat.timbunan} - 1)$$

karena dianggap $\gamma_{timbunan} = \gamma_{sat.timbunan}$ maka

$$q_{akhir} = H_{inisial} \times \gamma_{timbunan} - S_c$$

Jadi, $q_{akhir} < q_{awal}$

Mencari Harga S_c :

1. Tentukan suatu harga q = konstan tertentu, misal :
 $q = 3 \text{ ton/m}^2$

2. Dengan asumsi q tersebut dan bentuk timbunan yang dikehendaki cari penurunan konsolidasi, misalnya didapatkan penurunan konsolidasi = S_{ci}

3. Cari $H_{inisial}$ dan H_{final} akibat q tersebut dengan persamaan sebagai berikut :

$$q_{akhir} = q = H_{inisial} \times \gamma_{timbunan} - S_c$$

$$\text{Jadi, } H_{inisial} = \frac{q_i + S_{ci}}{\gamma_{timbunan}} \quad \dots (2.16)$$

$$H_{final} = H_{inisial} - S_{ci} \quad \dots (2.17)$$

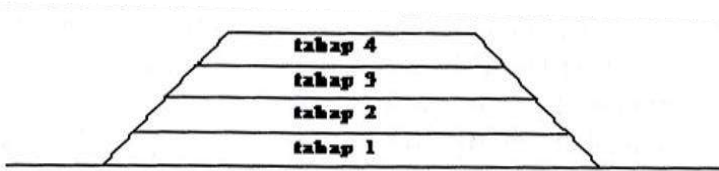
4. Ulangi langkah-langkah di atas untuk $q = 5 \text{ ton/m}^2$; 7 ton/m^2 ; 9 ton/m^2 ; dst. Dapatkan pula harga-harga S_c , $H_{inisial}$, dan H_{final} yang bersesuaian.
5. Buat tabel yang berisi q_i , S_{ci} , $H_{inisial}$ i, dan H_{final} i.
6. Buat grafik hubungan antara $H_{inisial}$ dengan H_{final} .
Buat pula grafik hubungan antara *settlement* dengan H_{final} .
7. Dari grafik hubungan antara $H_{inisial}$ dengan H_{final} , dapat dicari berapa saja ketinggian $H_{inisial}$ untuk H_{final} yang telah ditentukan.

Dengan adanya asumsi beban *traffic* dan perkerasan jalan (*pavement*) yang berfungsi untuk memberikan struktur yang kuat dalam mendukung beban *traffic* dan mendistribusikan beban *traffic* ke tanah dasar secara merata maka persamaan h_{akhir} menjadi :

$$H_{\text{final}} = H_{\text{inisial}} - S_c \text{ Akibat Timbunan} - S_c \text{ Akibat Pavement} - H_{\text{bongkar}} + \text{Tebal Pavement} \quad \dots(2.18)$$

2.4.2. Timbunan Bertahap dan Besar Pemampatan

Seperti yang diketahui bahwa timbunan di lapangan diletakkan lapis demi lapis seperti pada Gambar 2.6 dengan kecepatan sesuai dengan yang direncanakan. Dengan demikian, perumusan yang digunakan untuk menghitung besar pemampatan konsolidasi perlu disesuaikan terutama perumusan tentang besar beban dan pemakaian harga C_c dan C_s .



Gambar 2.6. Timbunan diletakkan secara bertahap
(Sumber : Mochtar, N. E, 2012)

Untuk pembebanan secara bertahap, besar beban setiap tahapan adalah Δp . Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut :

1. Apabila $\sigma'_0 + \Delta p_1 \leq \sigma_c$:

$$S_c = \frac{C_s H}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_0 + \Delta p_1}{\sigma'_0} \quad \dots (2.19)$$

2. Apabila $\sigma'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 > \sigma_c$:

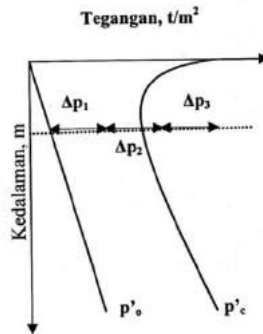
$$S_c = \frac{C_s H}{1 + e_0} \log \frac{\sigma_c}{\sigma'_0 + \Delta p_1} + \frac{C_c H}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2}{\sigma_c} \quad \dots (2.20)$$

3. Apabila $\sigma'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 > \sigma_c$:

$$S_c = \frac{C_s H}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3}{\sigma'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2} \quad \dots (2.21)$$

Untuk lebih jelasnya, perubahan tegangan akibat penambahan beban bertahap dapat dilihat pada Gambar 2.7. Selanjutnya, untuk setiap kenaikan tegangan (Δp) digunakan

Persamaan 2.19 s.d. 2.21 untuk menghitung pemampatan yang terjadi.



Gambar 2.7. Sketsa diagram penambahan tegangan akibat beban bertahap

(Sumber : Mochtar, N. E, 2012)

2.4.3. Kenaikan Daya Dukung Tanah Akibat Timbunan Bertahap

Sebagai akibat terjadinya konsolidasi pada suatu lapisan tanah maka lapisan tanah yang bersangkutan menjadi lebih padat yang berarti kekuatan tanah juga meningkat sebagai akibat kenaikan harga C_u (*undrained shear strength*). Apabila proses peletakkan timbunan dilakukan secara bertahap, daya dukung tanah juga akan meningkat secara bertahap. Misalkan tinggi setiap tahapan penimbunan adalah h_1, h_2, h_3 sampai h_n , umur masing-masing tahapan penimbunan adalah t_1, t_2, t_3 , dan t_n , dan derajat konsolidasi yang dicapai akibat masing-masing tahapan penimbunan adalah U_1, U_2, U_3 , dan U_n maka penambahan (kenaikan) tegangan pada lapisan tanah yang ditinjau akibat masing-masing tahapan penimbunan adalah $\Delta p_1, \Delta p_2, \Delta p_3$, dan Δp_n .

Penambahan tegangan akibat beban bertahap dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

- Δp_1 (penambahan tegangan) akibat tahap penimbunan 1, dari 0 m s.d. h_1 selama t_1 (derajat konsolidasi = U_1)

$$\Delta p_{1-U_1} = \left(\left(\frac{\sigma'_1}{\sigma'_0} \right)^{U_1} \times \sigma'_0 \right) - \sigma'_0$$

- Δp_2 (penambahan tegangan) akibat tahap penimbunan 2, dari h_1 s.d. h_2 selama t_2 (derajat konsolidasi = U_2)

$$\Delta p_{2-U_2} = \left(\left(\frac{\sigma'_2}{\sigma'_1} \right)^{U_2} \times \sigma'_1 \right) - \sigma'_1$$

- Δp_3 (penambahan tegangan) akibat tahap penimbunan 3, dari h_2 s.d. h_3 selama t_3 (derajat konsolidasi = U_3)

$$\Delta p_{3-U_3} = \left(\left(\frac{\sigma'_3}{\sigma'_2} \right)^{U_3} \times \sigma'_2 \right) - \sigma'_2$$

- Δp_n (penambahan tegangan) akibat tahap penimbunan n , dari h_3 s.d. h_n selama t_n (derajat konsolidasi = U_n)

$$\Delta p_{n-U_n} = \left(\left(\frac{\sigma'_n}{\sigma'_{n-1}} \right)^{U_n} \times \sigma'_{n-1} \right) - \sigma'_{n-1} \quad \dots (2.22)$$

Jadi, penambahan tegangan tanah pada lapisan yang ditinjau menjadi :

$$\begin{aligned} \sigma'(H = h_n) = & \sigma'_0 + \left(\left(\frac{\sigma'_1}{\sigma'_0} \right)^{U_1} \times \sigma'_0 \right) - \sigma'_0 + \left(\left(\frac{\sigma'_2}{\sigma'_1} \right)^{U_2} \times \sigma'_1 \right) - \sigma'_1 + \\ & \left(\left(\frac{\sigma'_3}{\sigma'_2} \right)^{U_3} \times \sigma'_2 \right) - \sigma'_2 + \dots + \\ & \left(\left(\frac{\sigma'_n}{\sigma'_{n-1}} \right)^{U_n} \times \sigma'_{n-1} \right) - \sigma'_{n-1} \quad \dots (2.23) \end{aligned}$$

Harga C_u tanah saat tercapainya tinggi $H = h_n$ adalah :

- Untuk harga *Plasticity Index* (PI) < 120 %

$$C_u = 0,0737 + (0,1899 - 0,0016 \text{ PI}) \times \sigma'_{H=h_n} \quad \dots (2.24)$$

- Untuk harga *Plasticity Index* (PI) \geq 120 %

$$C_u = 0,0737 + (0,0454 - 0,00004 \text{ PI}) \times \sigma'_{H=h_n} \quad \dots (2.25)$$

2.4. Percepatan Waktu Konsolidasi

Pada tanah yang mengalami waktu pemampatan sangat lama diperlukan suatu sistem untuk mempercepat proses pemampatan. Proses percepatan dapat dipercepat dengan memperpendek jalan aliran air pori. Pada umumnya, percepatan pemampatan dilakukan dengan memasang saluran vertikal yang mudah mengalirkan air (*vertical drain*).

2.4.1. *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*

Salah satu cara yang dilakukan untuk mempercepat proses pemampatan adalah menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* yang ditancapkan ke dalam tanah sampai kedalaman yang dapat terkompresi. Pemberian beban (preloading) pada tanah yang akan dikonsolidasi menyebabkan butiran tanah terkompresi dan air pori berlebih mencari jalan untuk keluar. Air pori berlebih tersebut akan mencari jalan terpendek untuk keluar yaitu dengan melalui PVD.

PVD terdiri dari 2 bagian yaitu *core/inti* yang berfungsi untuk mempermudah air pori mengalir dari bawah ke atas dan *jacket/filter* yang berfungsi untuk melindungi dan menyaring material agar tidak bercampur dengan air pori seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8. Selanjutnya, airporitersebut masuk ke dalam sela-sela inti PVD. Setelah itu, air pori dialirkan keluar dari tanah yang nantinya diteruskan oleh pori-pori dari material timbunan atau *horizontal drain*.



Gambar 2.8. *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*
(Sumber : PT Teknindo Geosistem Unggul, 2015)

PVD yang berbentuk persegi diasumsikan dengan diameter ekivalen PVD (d_w) sebagai diameter lingkaran. Untuk kondisi umum, d_w dapat diasumsikan tidak terpengaruh oleh kondisi bawah permukaan akibat pemasangan dan sifat-sifat tanah

sehingga hanya merupakan fungsi dari bentuk (konfigurasi) dan geometri *drain*. Untuk desain diameter ekivalen dapat dihitung sebagai berikut :

$$d_w = (a+b) / 2 \quad \dots (2.26)$$

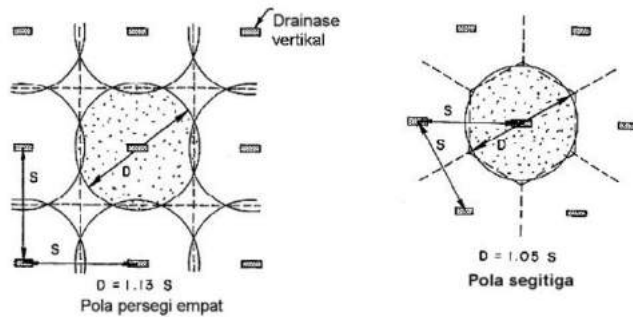
Dimana :
 a = panjang penampang PVD
 b = lebar penampang PVD

2.4.2. Menentukan Kedalaman Optimum PVD

PVD dapat dipasang hingga kedalaman tanah *compressible* untuk mengatasi penurunan akibat pemampatan tanah. Namun dengan mempertimbangkan biaya dan waktu pengerjaan, PVD dapat juga dipasang tidak mencapai seluruh tanah *compressible*. Hal ini dapat dilakukan apabila penurunan yang dapat terjadi (*rate of settlement*) setelah pemampatan dengan PVD selesai tidak mencapai lebih dari 2 cm per tahun. Untuk menentukan kedalaman optimum PVD, dapat dilakukan dengan mencoba berbagai kedalaman PVD dengan menghitung pemampatan yang masih dapat terjadi hingga memenuhi syarat kurang dari 2 cm per tahun.

2.4.3. Pola Pemasangan PVD

Hingga saat ini pemasangan PVD terdapat 2 pola, yaitu pola segitiga dan pola segiempat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.9. Pola segitiga mengacu pada bentuk pola pemasangan titik-titik PVD yang dipasang sehingga membentuk pola segitiga, sedangkan pola segiempat mengacu pada bentuk pola pemasangan titik-titik PVD yang dipasang sehingga bentuk pola berupa segiempat. Bila dilihat dari daerah cakupan drainase air tanah akibat pemasangan PVD, pola segitiga sangat efektif digunakan karena daerah yang tercakup bisa hampir mendekati dengan daerah tangkap titik PVD yang lain sehingga hanya menyisakan daerah tak terdrainase yang kecil. Apabila dibandingkan dengan pola segiempat, daerah yang tercakup menyisakan sisa luas yang masih besar sehingga nantinya konsolidasi berjalan tidak maksimal.



Gambar 2.9. Pola pemasangan PVD

(Sumber : Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)

Daerah tangkapan pola segiempat dapat dihitung dengan persamaan :

$$A_e = \frac{1}{4} \pi (1,13 \times S)^2 \quad \dots (2.27)$$

Daerah tangkapan pola segitiga dapat dihitung dengan persamaan:

$$A_e = \frac{1}{4} \pi (1,05 \times S)^2 \quad \dots (2.28)$$

2.4.4. Waktu Percepatan Konsolidasi dengan PVD

Waktu konsolidasi dengan bantuan PVD dapat memungkinkan terjadinya alur air pori saat terjadinya kompresi seperti yang tampak pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Konsolidasi dengan menggunakan PVD

Dengan menganggap koefisien konsolidasi arah horisontal melalui PVD adalah C_h dan jarak titik PVD adalah S maka persamaan untuk waktu konsolidasi menggunakan PVD adalah:

$$t = \frac{T \times S^2}{C_h} \quad \dots (2.29)$$

Dimana asumsi dari nilai C_h umumnya $2-5C_v$

Sistem drainase vertikal telah dijelaskan oleh Barron (1948) berdasarkan teori aliran pasir vertikal yang menggunakan asumsi teori Terzaghi tentang pemampatan linier satu dimensi. Teori ini menetapkan hubungan antara waktu, diameter *drain*, jarak antara *drain*, koefisien konsolidasi dan rata-rata derajat konsolidasi. Penentuan waktu konsolidasi dari teori ini dapat dibuat persamaan sebagai berikut :

$$t = \frac{D^2}{8 \times C_h} \times F(n) \times \ln \frac{1}{1 - U_h} \quad \dots (2.30)$$

$$U_h = [1 - \exp(-x)] \times 100\% \quad \dots (2.31)$$

$$x = \frac{8 \times C_h \times t}{D^2 \times F(n)} \quad \dots (2.32)$$

Dimana : t = waktu untuk menyelesaikan pemampatan primer

D = diameter ekivalen dari lingkaran tanah yang merupakan daerah pengaruh *drain* vertikal

C_h = koefisien konsolidasi tanah arah horisontal

U_h = derajat konsolidasi tanah arah horisontal

Persamaan Barron di atas kemudian dikembangkan lagi oleh Hansbo (1979) untuk PVD. Teori Hansbo mendekati teori Barron, tetapi lebih disederhanakan dengan memasukkan dimensi fisik dan karakteristik dari PVD.

Fungsi $F(n)$ merupakan fungsi hambatan akibat jarak antara titik pusat PVD. Oleh Hansbo (1979) harga $F(n)$ didefinisikan sebagai berikut :

$$F(n) = \left(\frac{n^2}{n^2 - 1^2} \right) \left[\ln(n) - \frac{3}{4} - \left(\frac{1}{4n^2} \right) \right] \quad \dots (2.33)$$

Pada umumnya $n > 20$ sehingga dapat dianggap bahwa $1/n = 0$ dan $\left(\frac{n^2}{n^2-1^2}\right) \approx 1$

Jadi :

$$F(n) = \ln(n) - \frac{3}{4}$$

atau

$$F(n) = \ln\left(\frac{D}{d_w}\right) - \frac{3}{4} \quad \dots (2.34)$$

Dimana : d_w = diameter ekivalen dari PVD

Selain konsolidasi arah horisontal, juga terjadi konsolidasi arah vertikal, U_v . Harga U_v dicari dengan persamaan sebagai berikut :

$$T_v = \frac{t \times C_v}{(H_d)^2} \quad \dots (2.35)$$

Dimana : T_v = faktor waktu

t = waktu sembarang yang dipilih

C_v = harga C_v tanah pada lapisan setebal panjang PVD

H_d = panjang PVD

Nilai C_v yang dipakai adalah C_v gabungan sebagai berikut :

$$C_v \text{ gabungan} = \frac{(H_1 + H_2 + \dots + H_n)^2}{\left[\frac{H_1}{\sqrt{C_{v1}}} + \frac{H_2}{\sqrt{C_{v2}}} + \dots + \frac{H_n}{\sqrt{C_{vn}}} \right]^2} \quad \dots (2.36)$$

Harga U_v dicari dengan persamaan :

$$U_v = \left(2 \sqrt{\frac{T_v}{\pi}} \right) \times 100\% \quad \dots (2.37)$$

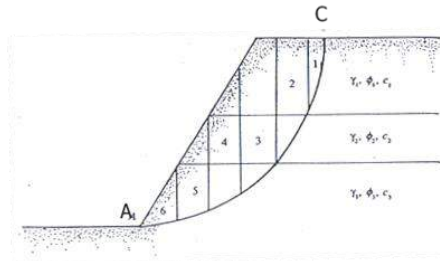
Derajat konsolidasi rata-rata dapat dicari dengan cara :

$$U_r = [1 - (1 - U_h) \times (1 - U_v)] \times 100\% \quad \dots (2.38)$$

2.5. Stabilitas Lereng

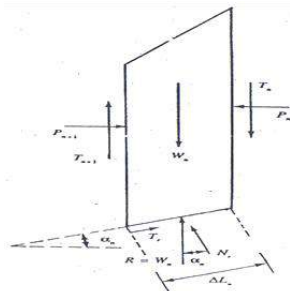
Stabilitas lereng dapat dihitung menggunakan program Geoslope atau program sejenis lainnya. Apabila stabilitas lereng dengan nilai faktor keamanan (SF) kurang dari yang direncanakan maka perlu dilakukan perkuatan lereng. Perkuatan lereng tersebut dapat berupa *Geotextile*.

Analisa stabilitas lereng pada program Geoslope menggunakan metode Bishop. Metode Bishop diperkenalkan oleh A.W. Bishop yang digunakan untuk menganalisa permukaan gelincir (*slip surface*) yang berbentuk lingkaran dengan cara membaginya menjadi potongan/irisan seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.11. Analisa stabilitas lereng dengan metode Bishop

Dalam metode ini, diasumsikan bahwa gaya-gaya normal total berada/bekerja di pusat alas potongan/irisan dan bisa ditentukan dengan menguraikan gaya-gaya pada potongan/irisan secara vertikal atau normal seperti pada Gambar 2.11. Persyaratan keseimbangan digunakan pada potongan/irisan yang membentuk lereng tersebut seperti pada Gambar 2.12. Metode Bishop menganggap bahwa gaya-gaya yang bekerja pada potongan/irisan mempunyai resultan nol pada arah vertikal (Bishop, 1995).



Gambar 2.12. Gaya yang bekerja pada potongan/irisan

Dengan,

$$\begin{aligned}
 T_r &= \frac{1}{F_s} (c + \sigma \tan \phi) \Delta L_n \\
 &= \frac{1}{F_s} (c \cdot \Delta L_n + N_r \tan \phi) \quad \dots (2.42)
 \end{aligned}$$

Dengan mensubstitusi Persamaan 2.39 dan 2.41 ke Persamaan 2.40, diperoleh persamaan sebagai berikut :

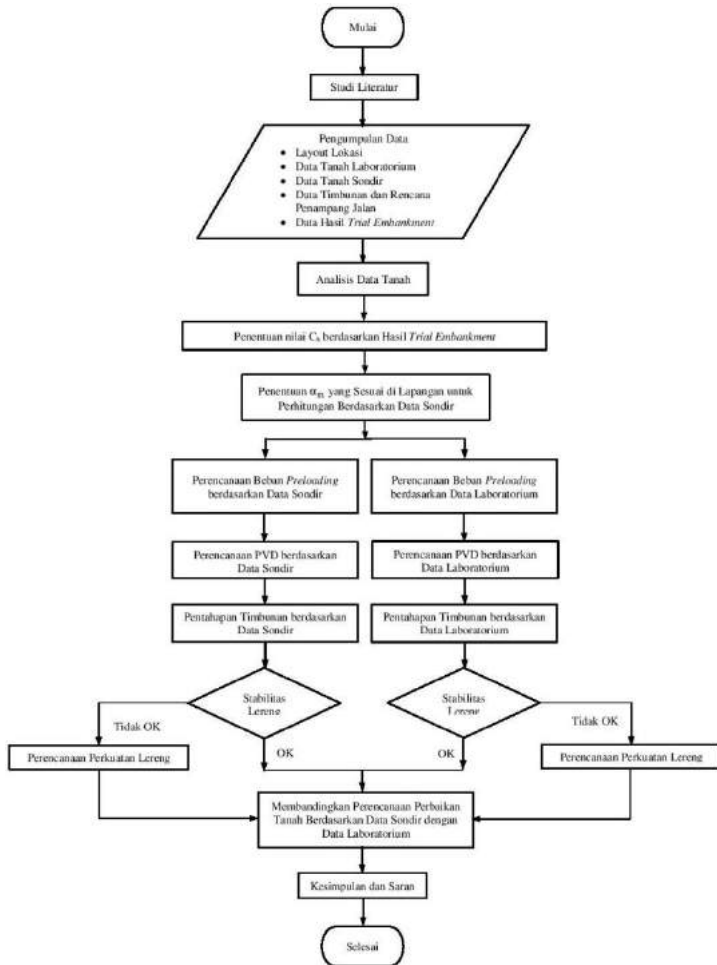
$$\begin{aligned}
 F_s &= \frac{\sum_{n=1}^{n=p} (cb_n + W_n \tan \phi + \Delta T \tan \phi) \frac{1}{m_{\alpha(n)}}}{\sum_{n=1}^{n=p} w_n \sin \alpha_n} \quad \dots (2.43) \\
 m_{\alpha(n)} &= \cos \alpha_n + \frac{\tan \phi \cdot \sin \alpha_n}{F_s}
 \end{aligned}$$

Faktor keamanan (SF) diperoleh dari *trial & error*. Apabila ΔT diasumsikan sama dengan 0 maka Persamaan 2.42 menjadi :

$$F_s = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} (cb_n + W_n \tan \phi) \frac{1}{m_{\alpha(n)}}}{\sum_{n=1}^{n=p} w_n \sin \alpha_n} \quad \dots (2.44)$$

BAB III METODOLOGI

3.1. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir



Gambar 3.1. Diagram alir penyelesaian tugas akhir

3.1.1.Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi dapat dicari dari buku, jurnal, artikel, dan laporan penelitian yang sudah dibuat sebelumnya. Hasil dari studi literatur adalah terkumpulnya referensi yang relevan dengan perumusan masalah.

3.1.2.Pengumpulan Data

1. Layout Lokasi

Data layout lokasi Proyek Penambahan Ruas Jalan Trisakti-Liangangg Anggang digunakan dalam prediksi pemampatan dan perbaikan tanah metode *preloading* kombinasi *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) berada di Jalan Gubernur Subarjo KM.BJM 10+300 – KM.BJM 23+300, Banjarmasin, Kalimantan Selatan.

2. Data Tanah Laboratorium

Data tanah laboratorium berupa parameter parameter tanah yang digunakan dalam perencanaan perbaikan tanah. Parameter-parameter tanah tersebut terdiri dari berat spesifik (G_s), batas cair (LL), batas plastis (PL), indeks plastisitas (IP), berat volume (γ), kadar air (W_c), dan angka pori (e_0). Koefisien konsolidasi berupa indeks kompresi (C_c), Indeks mengembang (C_s), dan koefisien konsolidasi arah vertikal tanah (C_v) juga didapat dari data laboratorium.

Parameter tanah hasil uji laboratorium dari titik BH-1, BH-2Rev, BH-2, BH-3, dan BH-4 nantinya akan dianalisa dengan metode statistik. Tujuan dari analisa dengan metode statistik adalah mencari kesamaan parameter tanah dari 5 titik uji tersebut. Data tanah laboratorium dapat dilihat pada Lampiran 1.

3. Data Tanah Sondir

Data Sondir berupa nilai perlawanan konus (q_c) serta jumlah hambatan pelekak (t_f). Hasil Sondir ini dapat digunakan

untuk mengestimasi konsistensi tanah, kuat geser tanah, kekakuan tanah serta pemampatan tanah. Data Sondir yang tersedia terdiri dari 5 titik yaitu S-1, S-2Rev, S-2, S-3, dan S-4 yang diuji pada lokasi Proyek Penambahan Ruas Jalan Trisakti-Liang Anggang. Data tanah Sondir dapat dilihat pada Lampiran 1.

4. Data Timbunan dan Rencana Penampang Jalan

Data timbunan dan rencana penampang jalan berupa berat jenis tanah(γ), tinggi rencana akhir (H_{final}), tebal *pavement* dan lebar jalan yang digunakan untuk perhitungan besar pemampatan tanah serta tinggi awal timbunan ($H_{inisial}$).

5. Data Pemampatan di Lapangan

Data pemampatan di lapangan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik besar pemampatan yang terjadi. Data ini didapat dari *trial embankment* yang diperoleh dari pembacaan alat instrumen geoteknik berupa *Settlement Plate*. Pembacaan *Settlement Plate* dilakukan setiap hari sampai pemampatan dinyatakan selesai (derajat konsolidasi 90%). Data pemampatan hasil trial embankment di lapangan dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.1.3. Analisa Data Tanah

Analisa data tanah dilakukan untuk mengetahui kondisi dan jenis tanah serta menentukan metode perbaikan tanah yang tepat. Setelah mengetahui kondisi dan jenis tanah tersebut, dilakukan pembagian zona untuk menentukan kedalaman optimum yang harus dilakukan perbaikan tanah.

1. Penentuan Harga Koefisien Konsolidasi Arah Horizontal (C_h)

Harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) yang sebenarnya didapat dari data pemampatan hasil *trial embankment* di lapangan yang diperoleh dari bacaan *Settlement*

Plate. Dengan memplotkan (*fitting curve*) data pemampatan di lapangan pada pentahapan timbunan, dapat diketahui harga C_h yang sebenarnya di lapangan. Harga C_h umumnya berkisar antara 2-5x harga koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v).

2. Penentuan Harga Koefisien *Constrained Modulus* (α_m)

Harga koefisien *constrained modulus* (α_m) pada saat perencanaan prediksi pemampatan berdasarkan data Sondir biasanya didapat dari asumsi. Oleh karena itu, dengan data pemampatan di lapangan dapat dilakukan *back calculation* pentahapan timbunan untuk mengetahui harga koefisien *constrained modulus* (α_m) yang sebenarnya di lapangan.

3. Perencanaan Beban *Preloading*

Tujuan Tugas Akhir ini adalah membandingkan perbaikan tanah metode *preloading* kombinasi *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) berdasarkan data Sondir dan laboratorium. Untuk itu, perlu dilakukan perhitungan beban *preloading* yang meliputi perhitungan prediksi pemampatan (S_c) dan tinggitimbunan awal (HI) dari tinggi timbunan akhir (HF) yang direncanakan berdasarkan kedua data tersebut. Seperti yang dibahas pada bab sebelumnya, kedua data tersebut memiliki parameter-parameter tanah yang berbeda sehingga memungkinkan menghasilkan S_c , HI yang berbeda pula. Untuk menghitung besar pemampatan tanah berdasarkan data laboratorium, dapat langsung menggunakan Persamaan 2.4 untuk NC *Soil* atau dengan menggunakan Persamaan 2.5 atau 2.6 untuk OC *Soil*, sedangkan untuk menghitung besar pemampatan tanah berdasarkan data Sondir dapat menggunakan Persamaan 2.12.

4. Perencanaan PVD

Untuk mempercepat pemampatan tanah digunakan PVD yang dapat memperpendek aliran air pori tanah, yaitu dengan menciptakan arah horizontal. Kecepatan tanah memampat

tergantung dari jarak PVD. Semakin rapat jarak PVD, semakin cepat pula air pori tanah mengalir sehingga dapat mempercepat pemampatan tanah atau mencapai derajat konsolidasi yang diinginkan. PVD umumnya dipasang sedalam tanah *compressible* agar tidak terjadi *rate of settlement* di tahun-tahun yang akan datang. Namun dengan mempertimbangkan biaya dan waktu pengerjaan, PVD dapat juga dipasang tidak mencapai seluruh tanah *compressible*. Hal ini dapat dilakukan apabila penurunan yang masih dapat terjadi (*rate of settlement*) setelah pemampatan dengan PVD selesai tidak mencapai lebih dari 2 cm per tahun. Dalam Tugas Akhir ini, kedalaman optimum PVD dapat ditentukan dengan mencoba berbagai kedalaman PVD dengan menghitung pemampatan yang masih dapat terjadi hingga memenuhi syarat kurang dari 2 cm per tahun. Waktu efektif kerja PVD adalah tidak lebih dari 6 bulan.

5. Perencanaan Pentahapan Timbunan

Seperti yang diketahui bahwa timbunan di lapangan diletakkan lapis demi lapis dengan memperhatikan tinggi timbunan kritis yang masih mampu dipikul. Akibat dari pentahapan timbunan, tanah dasar akan mengalami perubahan tegangan. Kenaikan tegangan tersebut digunakan untuk menghitung pemampatan tanah yang terjadi. Perhitungan tinggi timbunan kritis menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$H_{\text{kritis}} = \frac{C_u \times N_c}{\gamma_{\text{timbunan}} \times SF} \quad \dots (3.1)$$

6. Analisa Stabilitas Lereng Timbunan

Sebagai akibat terjadinya pemampatan tanah atau proses konsolidasi, lapisan tanah yang bersangkutan menjadi lebih padat yang berarti kekuatan tanah juga meningkat. Apabila proses peletakkan timbunan dilakukan secara bertahap, daya dukung tanah dasar meningkat pula secara bertahap. Daya dukung tanah dasar inilah yang digunakan untuk analisa stabilitas lereng timbunan. Analisa stabilitas lereng timbunan bertujuan untuk menentukan faktor aman (*safety factor*) dari

bidang longsor. Analisa stabilitas lereng timbunan pada Tugas Akhir ini menggunakan program Geoslope. Apabila lereng tidak stabil atau longsor maka direncanakan perkuatan lereng.

7. Membandingkan Perencanaan Perbaikan Tanah Berdasarkan Data Sondir dengan Data Laboratorium

Hasil perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data Sondir dan data laboratorium kemungkinan berbeda karena parameter yang diinput ke dalam perencanaan juga berbeda. Untuk itu, hasil perencanaan perbaikan tanah berdasarkan kedua data tersebut akan dibandingkan yang meliputi H_{inisial} , prediksi pemampatan, jarak dan kedalaman optimum PVD, serta nilai faktor keamanan (SF) yang didapat dari analisa stabilitas lereng timbunan.

3.1.4. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, merupakan proses untuk menarik kesimpulan dan menuliskan saran dari apa saja yang dilakukan selama pengerjaan Tugas Akhir. Dasar pengambilan kesimpulan dan saran diantaranya adalah hasil analisa dan pembahasan.

BAB IV DATA DAN ANALISA DATA

4.1. Profil Lapisan Tanah

Data tanah Sondir dan data tanah laboratorium dalam Tugas Akhir ini masing- masing berjumlah 5 titik, yakni titik S-1, S-2Rev, S-2, S-3, dan S-4 untuk data tanah Sondir dan BH-1, BH-2Rev, BH-2, BH-3, dan BH-4 untuk data *Bor Test* dan laboratorium. Lokasi titik penyelidikan tanah dapat dilihat pada Gambar 4.1. Penyelidikan data tanah dilakukan oleh PT Kalimantan Soil Engineering.



Gambar 4.1. Lokasi titik penyelidikan tanah
(Sumber : PT Kalimantan Soil Engineering, 2016)

4.1.1. Profil Lapisan Tanah Berdasarkan Data Sondir

Profil lapisan tanah berdasarkan data Sondir dapat dilihat pada Lampiran 1. Berdasarkan data tanah Sondir pada jalan akses

pelabuhan Trisakti-Liangganggang memiliki konsistensi tanah dominan lunak. Tanah *compressible* atau yang mencapai konsistensi sedang (nilai $q_c \leq 40 \text{ kg/cm}^2$) berada pada kedalaman yang bervariasi di tiap titik Sondir, sehingga dikelompokkan menjadi 5 zona kedalaman pemasangan PVD sebagai berikut :

- Zona 1 (KM 10+300 - KM 11+500) dengan kedalaman tanah *compressible* 34 m
- Zona 2 (KM 11+500 - KM 13+800) dengan kedalaman tanah *compressible* 28 m
- Zona 3 (KM 13+800 - KM 15+500) dengan kedalaman tanah *compressible* 27 m
- Zona 4 (KM 15+500 - KM 19+000) dengan kedalaman tanah *compressible* 7 m
- Zona 5 (KM 19+000 - KM 23+300) dengan kedalaman tanah *compressible* 13 m

Berdasarkan pengelompokan di atas, prediksi pemampatan dan perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data Sondir untuk zona 1 menggunakan data S-1, zona 2 menggunakan data S-2Rev, zona 3 menggunakan data S-2, zona 4 menggunakan data S-3, dan zona 5 menggunakan data S-4.

4.1.2. Profil Lapisan Tanah Berdasarkan Data *Bor Test* dan Laboratorium

Profil lapisan tanah berdasarkan data *Bor Test* dapat dilihat pada Lampiran 1. Berdasarkan data *Bor Test* pada jalan akses pelabuhan Trisakti-Liangganggang memiliki konsistensi tanah dominan lunak. Tanah *compressible* atau yang mencapai konsistensi sedang ($N\text{-SPT} \leq 10$) dapat dikelompokkan menjadi 3 zona kedalaman pemasangan PVD sebagai berikut :

- Zona 1 (KM 10+300 - KM 15+500) dengan kedalaman tanah *compressible* 27 m
- Zona 2 (KM 15+500 - KM 19+000) dengan kedalaman tanah *compressible* 9 m
- Zona 3 (KM 19+000 - KM 23+300) dengan kedalaman tanah *compressible* 12 m

Berdasarkan data *Bor Test* BH-1, BH-2Rev, BH-2 memiliki kedalaman tanah *compressible* yang sama yakni 27 m sehingga bisa dikelompokkan dalam zona 1. Sedangkan data *Bor Test* BH-3 dan BH-4 memiliki kedalaman tanah *compressible* 9 m dan 12 m sehingga dikelompokkan dalam zona yang berbeda yakni zona 2 dan zona 3.

Parameter tanah hasil uji laboratorium diambil dari sampel tanah *Bor Test* yaitu BH-1, BH-2Rev, BH-2, BH-3, dan BH-4. Analisa parameter tanah berupa berat spesifik (G_s), batas cair (LL), indeks plastisitas (IP), berat volume jenuh (γ_{sat}), kadar air (W_c), angka pori (e_o), koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v), indeks kompresi (C_c), dan indeks mengembang (C_s) dilakukan dengan mengelompokkan berdasarkan konsistensi dan jenis tanah yang sama untuk dianalisa menggunakan metode statistik. Hasil analisa parameter tanah laboratorium zona 1-3 dapat dilihat pada Tabel 4.1. Angka pori (e_o) didapat dari persamaan hubungan antara berat volume, angka pori, kadar air, dan berat spesifik. Untuk harga koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v) pada zona 1 dilakukan analisa statistik terlebih dahulu baru dilakukan perhitungan $C_{v_{gabungan}}$ seperti pada Persamaan 2.36, sehingga didapat harga $C_{v_{gabungan}} 2,03 \times 10^{-4}$. Untuk zona 2 dan zona 3 harga $C_{v_{gabungan}}$ yang didapat sama yakni 2×10^{-4} . Harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) yang digunakan tidak menggunakan asumsi, melainkan menggunakan harga C_h yang sebenarnya terjadi di lapangan. Untuk harga C_h didapat dari hasil pemampatan *trial embankmet* yang diperoleh dari pembacaan *Settlement Plate* di lapangan pada KM 14-125. Harga C_h yang didapat dari analisa *trial embankmet* digunakan untuk perencanaan perbaikan tanah pada seluruh zona. Perhitungan harga C_h di lapangan dapat dilihat pada sub-bab selanjutnya.

Tabel 4.1a. Hasil Analisa Parameter Tanah Laboratorium Zona 1

Kedalaman (m)	Gs	LL	IP (%)	γ_{sat} (t/m ³)	W_c (%)	e	Cc	Cs
0 - 10	2,421	58,153	13,963	1,469	102,122	2,330	0,948	0,162
10 - 16	2,405	58,153	13,963	1,455	92,673	2,184	0,898	0,138
16 - 20	2,490	51,347	13,963	1,650	59,570	1,408	0,898	0,138
20 - 25	2,486	51,347	15,386	1,650	59,570	1,404	0,669	0,146
25 - 27	2,580	51,347	15,386	1,985	30,295	0,694	0,212	0,027

Tabel 4.1b. Hasil Analisa Parameter Tanah Laboratorium Zona 2

Kedalaman (m)	Gs	LL	IP (%)	γ_{sat} (t/m ³)	W_c (%)	e	Cc	Cs
0 - 6	2,421	58,153	13,963	1,469	102,122	2,330	0,948	0,162
6 - 9	2,421	58,153	13,963	1,469	102,122	2,330	0,202	0,022

Tabel 4.1c. Hasil Analisa Parameter Tanah Laboratorium Zona 3

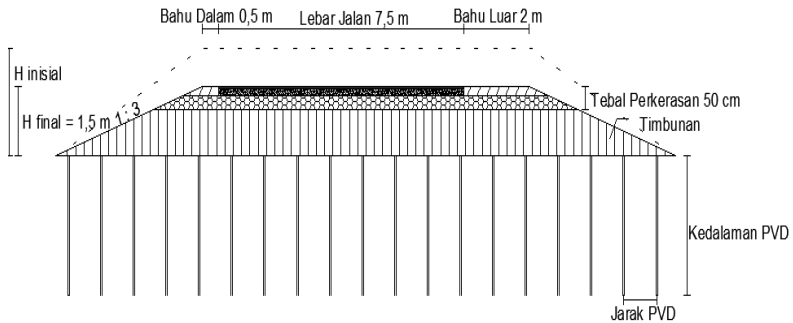
Kedalaman (m)	Gs	LL	IP (%)	γ_{sat} (t/m ³)	W_c (%)	e	Cc	Cs
0 - 4	2,421	58,153	13,963	1,469	102,122	2,330	0,948	0,162
4 - 7	2,421	58,153	13,963	1,469	102,122	2,330	0,202	0,022
7 - 10	2,421	58,153	13,963	1,469	102,122	2,330	0,948	0,162
10 - 12	2,405	58,153	13,963	1,455	92,673	2,184	0,898	0,138

4.2. Rencana Awal Timbunan Penampang Jalan

Data rencana awal timbunan penampang jalan sebagai berikut:

- H_{final} = 1,5 m
- Lebar Timbunan = 10 m
- γ_{sat} timbunan = 1,713 t/m³
- Kemiringan Timbunan = 1 : 3
- Lebar Jalan = 7,5 m
- Tebal Perkerasan Jalan = 50 cm

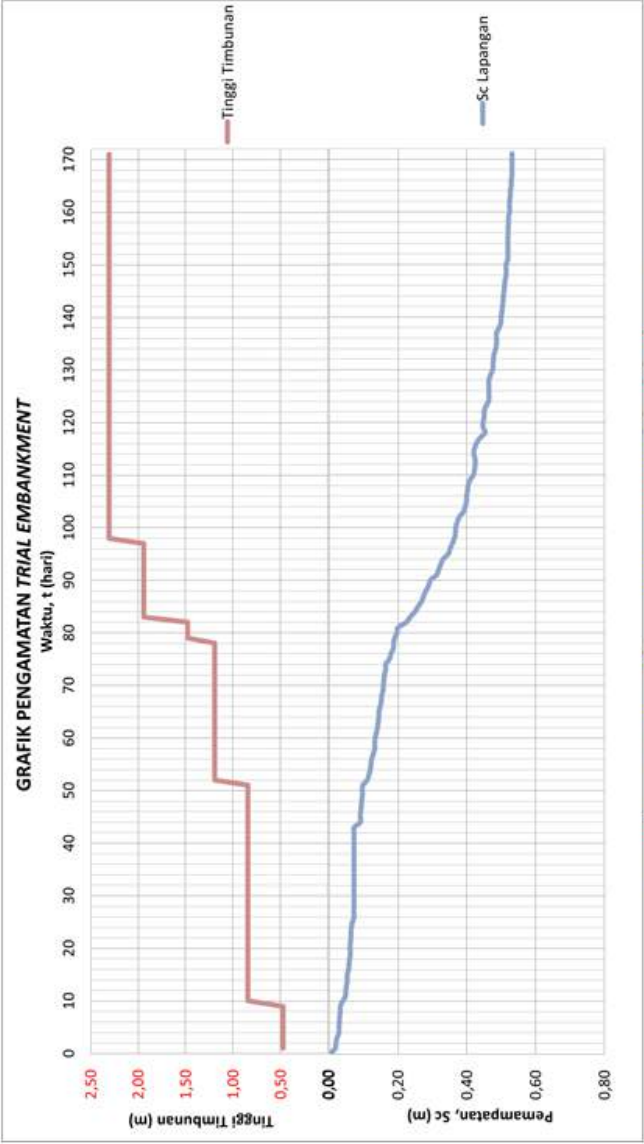
Data rencana awal timbunan dan penampang jalan dapat dilihat pada Gambar 4.2. Dari data tersebut nantinya akan dihitung $H_{inisial}$, besar pemampatan (S_c), jarak pemasangan PVD, dan kedalaman optimum pemasangan PVD.



Gambar 4.2. Rencana awal timbunan dan penampang jalan

4.3. Hasil Pengamatan *Trial Embankment*

Hasil pengamatan *trial embankment* digunakan untuk untuk membandingkan besar prediksi pemampatan dengan yang terjadi di lapangan. Besar pemampatan di lapangan berdasarkan data pembacaan *Settlement Plate*. Dalam Tugas Akhir ini, data yang digunakan adalah hasil pembacaan *Settlement Plate* pada KM 14+125 saja karena memiliki umur timbunan yang sudah mencapai 5,7 bulan (171 hari) dan dari hasil pembacaan di lapangan sudah tidak mengalami pemampatan lagi, sehingga dapat dikatakan pemampatannya sudah selesai. Besar pemampatan yang terjadi akibat pentahapan timbunan di lapangan sebesar 531 cm. Lokasi *trial embankment* berada pada KM 14+125, sehingga pada perhitungan prediksi pemampatan berdasarkan data Sondir digunakan parameter pada zona 3, sedangkan berdasarkan data laboratorium digunakan parameter pada zona 1. Data hasil pengamatan *trial embankment* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Grafik pengamatan trial embankment

4.3.1 Penentuan Harga Koefisien Konsolidasi Arah Horizontal (C_h) di Lapangan

Hasil pembacaan *Settlement Plate* di lapangan dapat diplotkan (*fitting curve*) kedalam grafik timbunan bertahap berdasarkan data laboratorium untuk mengetahui harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) yang terjadi di lapangan. Harga C_h dapat dicoba beberapa kali (misal $4 \times C_v$; $5 \times C_v$; $6 \times C_v$; dst) hingga grafik perhitungan besar pemampatan akibat pentahapan timbunan konstan dan menunjukkan besar pemampatan yang hampir sama dengan pemampatan di lapangan. Pada perhitungan penimbunan bertahap sesuai dengan data *trial embankment* didapat harga C_h di lapangan sebesar $5 \times C_v$ seperti pada Gambar 4.4. Perhitungan penentuan harga C_h dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 4.4. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap sesuai data *trial embankment* dengan $C_h = 5 \times C_v$

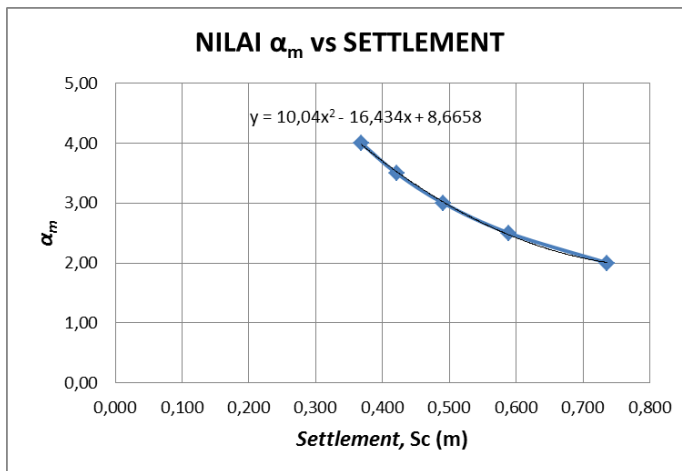
4.3.2 Penentuan Harga Koefisien *Constrained Modulus* (α_m) di Lapangan

Ketika perhitungan pemampatan akibat timbunan bertahap terdapat asumsi koefisien *constrained modulus* (α_m) pada saat perhitungan pemampatan berdasarkan data Sondir yang nilainya belum tentu sama dengan di lapangan. Setelah mendapatkan harga C_h lapangan dari perhitungan sebelumnya, kemudian harga

koefisien *constrained modulus* (α_m) lapangan dapat dihitung dengan mencoba berbagai harga α_m (misal 3,5; 3; 2,5; dan 2). Dengan harga α_m tersebut, kemudian besar prediksi pemampatan (S_c) diprediksi seperti pada Tabel 4.2. Berdasarkan Tabel 4.2, dapat dibuat grafik antara harga α_m dengan besar pemampatan seperti pada Gambar 4.5.

Tabel 4.2. Besar Pemampatan dengan Berbagai Harga α_m

α_m	Sc hari ke-171
4	0,368
3,5	0,421
3	0,491
2,5	0,589
2	0,736



Gambar 4.5. Grafik antara harga α_m dengan besar pemampatan

Berdasarkan grafik di atas didapat persamaan untuk menghitung harga α_m di lapangan. Untuk mendapatkan pemampatan sebesar 0,531 m, maka harga α_m diperoleh 2,77. Menurut Sanglerat (1972), harga α_m untuk jenis tanah lempung

berplastisitas rendah dengan nilai $q_c < 0,7$ Mpa tidak boleh kurang dari 3 (Tabel 2.2), oleh sebab itu, harga α_m dari Sanglerat tidak cocok digunakan pada proyek penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang. Untuk grafik pemampatan akibat timbunan bertahap berdasarkan data Sondir dengan C_h $5 \times C_v$ dan α_m 2,77 dapat dilihat pada Gambar 4.6. Perhitungan penentuan harga α_m dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 4.6. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir dengan $C_h = 5 \times C_v$ dan $\alpha_m = 2,77$

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

PERENCANAAN BEBAN *PRELOADING* DENGAN *PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)*

5.1. Perencanaan Beban *Preloading*

5.1.1. Perencanaan Beban *Preloading* Berdasarkan Data Sondir

Berdasarkan analisa data tanah sondir, perencanaan perbaikan tanah dibagi menjadi 5 zona (Lampiran 1) menurut kedalaman tanah *compressible* sebagai berikut :

- Zona 1 (KM 10+300 - KM 11+500) dengan kedalaman tanah *compressible* 34 m
- Zona 2 (KM 11+500 - KM 13+800) dengan kedalaman tanah *compressible* 28 m
- Zona 3 (KM 13+800 - KM 15+500) dengan kedalaman tanah *compressible* 27 m
- Zona 4 (KM 15+500 - KM 19+000) dengan kedalaman tanah *compressible* 7 m
- Zona 5 (KM 19+000 - KM 23+300) dengan kedalaman tanah *compressible* 13 m

Dengan mengasumsikan beberapa harga q dapat dicari besar pemampatan (S_c), tinggi awal timbunan (*preloading*) (HI), dan tinggi akhir timbunan (HF) seperti yang disajikan dalam Tabel 5.1.

Perhitungan pemampatan tanah dilakukan sedalam tanah *compressible* (nilai $q_c \leq 40 \text{ kg/cm}^2$). Untuk mendapatkan besar pemampatan berdasarkan data Sondir digunakan Persamaan 2.12. Perhitungan pemampatan tanah ini menggunakan nilai α_m sebenarnya di lapangan yang telah dihitung pada bab sebelumnya, yakni 2,77. Untuk lebih jelasnya, perhitungan pemampatan tanah terdapat pada Lampiran 5.

Tabel 5.1. Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI), dan Tinggi Timbunan Akhir (HF) Berdasarkan Data Sondir
(a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (d) Zona 4, dan (e) Zona 5

(a)

q (t/m ²)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,618	2,112	0,70	0,5	0,151	0,769	1,143
5	1,084	3,551	0,32	0,5	0,135	1,218	2,512
7	1,571	5,003	0,18	0,5	0,121	1,692	3,637
9	2,072	6,464	0,12	0,5	0,110	2,182	4,665

(b)

q (t/m ²)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,705	2,163	0,70	0,5	0,181	0,886	1,076
5	1,221	3,631	0,32	0,5	0,159	1,380	2,431
7	1,753	5,110	0,18	0,5	0,143	1,895	3,539
9	2,294	6,593	0,12	0,5	0,129	2,423	4,553

(c)

q (t/m ²)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,491	2,038	0,70	0,5	0,119	0,610	1,227
5	0,863	3,422	0,32	0,5	0,106	0,969	2,632
7	1,253	4,818	0,18	0,5	0,095	1,348	3,795
9	1,654	6,220	0,12	0,5	0,086	1,740	4,862

(d)

q (t/m ²)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,492	2,039	0,70	0,5	0,143	0,635	1,203
5	0,828	3,402	0,32	0,5	0,128	0,956	2,626
7	1,166	4,767	0,18	0,5	0,111	1,277	3,815
9	1,504	6,132	0,12	0,5	0,100	1,604	4,911

(e)

q (t/m ²)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,289	1,920	0,70	0,5	0,081	0,370	1,350
5	0,493	3,206	0,32	0,5	0,070	0,562	2,823
7	0,699	4,495	0,18	0,5	0,064	0,763	4,057
9	0,908	5,784	0,12	0,5	0,058	0,965	5,202

Untuk perhitungan tinggi timbunan awal (HI) digunakan Persamaan 2.16, sedangkan perhitungan tinggi timbunan akhir (HF) digunakan Persamaan 2.18. Untuk besar tinggi timbunan yang dibongkar (H_{bongkar}) didapat dari Gambar 2.4 sebagai asumsi beban *traffic* yang tergantung dari tinggi timbunan awal (HI). Semakin tinggi timbunan awal (HI), semakin kecil pengaruh beban *traffic* terhadap pemampatan tanah. Hubungan antara tinggi timbunan awal (HI) dengan pemampatan tanah (S_c) dapat disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 5.1 dan hubungan tinggi timbunan awal (HI) dan tinggi timbunan akhir (HF) pada Gambar 5.2.



Gambar 5.1. Grafik antara tinggi timbunan awal dengan pemampatan tanah berdasarkan data Sondir

Pada Proyek penambahan ruas jalan akses Pelabuhan Trisakti-Lianggang ini, tinggi timbunan rencana (tinggi timbunan akhir) adalah 1,5 m. Berdasarkan Gambar 5.1 dan Gambar 5.2, didapat tinggi timbunan awal (HI) dan besar pemampatan (S_c) seperti yang disajikan pada Tabel 5.2.



Gambar 5.2. Grafik antara tinggi timbunan awal dengan tinggi timbunan akhir berdasarkan data Sondir

Tabel 5.2. Hasil Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI) untuk Tinggi Timbunan Awal (HF) 1,5 m Berdasarkan Data Sondir

	Zona 1 (m)	Zona 2 (m)	Zona 3 (m)	Zona 4 (m)	Zona 5 (m)
H inisial	2,459	2,591	2,285	2,303	2,039
S_c	0,876	1,029	0,673	0,697	0,388

5.1.2. Perencanaan Beban *Preloading* Berdasarkan Data Laboratorium

Berdasarkan analisa data tanah laboratorium, perencanaan perbaikan tanah dibagi menjadi 3 zona (Lampiran 1) menurut kedalaman tanah *compressible* sebagai berikut :

- Zona 1 (KM 10+300 - KM 15+500) dengan kedalaman tanah *compressible* 27 m
- Zona 2 (KM 15+500 - KM 19+000) dengan kedalaman tanah *compressible* 9 m

- Zona 3 (KM 19+000 - KM 23+300) dengan kedalaman tanah *compressible* 12 m

Dengan mengasumsikan beberapa harga q dan menggunakan parameter tanah pada Tabel 4.1, dapat dicari besar pemampatan (S_c), tinggi timbunan awal (HI), dan tinggi timbunan akhir (HF) seperti yang disajikan dalam Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI), dan Tinggi Timbunan Akhir (HF) Berdasarkan Data Laboratorium (a) Zona 1, (b) Zona 2, dan (c) Zona 3

(a)

q (t/m^2)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,457	2,018	0,701	0,5	0,108	0,564	1,253
5	1,077	3,548	0,292	0,5	0,098	1,175	2,581
7	1,677	5,065	0,146	0,5	0,089	1,766	3,653
9	2,201	6,539	0,088	0,5	0,081	2,282	4,669

(b)

q (t/m^2)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,334	1,947	0,701	0,5	0,085	0,420	1,326
5	0,649	3,298	0,321	0,5	0,079	0,728	2,748
7	0,878	4,599	0,175	0,5	0,073	0,951	3,973
9	1,059	5,872	0,117	0,5	0,067	1,126	5,129

(c)

q (t/m^2)	S_c Akibat Timbunan (m)	HI (m)	H Bongkar Traffic (m)	Tebal Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Akibat Perkerasan Jalan (Pavement) (m)	S_c Total (m)	HF (m)
3	0,332	1,945	0,701	0,5	0,086	0,417	1,327
5	0,700	3,327	0,321	0,5	0,079	0,778	2,728
7	0,978	4,657	0,175	0,5	0,073	1,051	3,931
9	1,202	5,956	0,117	0,5	0,067	1,269	5,070

Perhitungan pemampatan tanah dilakukan sedalam tanah *compressible* (nilai $N-SPT \leq 10$). Untuk mendapatkan besar pemampatan berdasarkan data laboratorium digunakan Persamaan 2.5 dan Persamaan 2.6 dengan menggunakan asumsi *Over Consolidation Soil*. Perhitungan pemampatan tanah terdapat pada Lampiran 5. Hubungan antara tinggi timbunan awal (HI) dengan besar pemampatan (S_c) dapat disajikan dalam bentuk grafik

seperti pada Gambar 5.3 dan hubungan tinggi timbunan awal (HI) dan tinggi akhir timbunan pada Gambar 5.4.



Gambar 5.3. Grafik antara tinggi timbunan awal dengan pemampatan tanah berdasarkan data laboratorium



Gambar 5.4. Grafik antara tinggi timbunan awal dengan tinggi tombunan akhir berdasarkan data laboratorium

Pada Proyek penambahan ruas jalan akses Pelabuhan Trisakti-Lianggang ini, tinggi timbunan rencana (tinggi timbunan akhir) adalah 1,5 m. Berdasarkan Gambar 5.3 dan Gambar 5.4, didapat tinggi timbunan awal (HI) dan besar pemampatan (S_c) seperti yang disajikan pada Tabel 5.4.

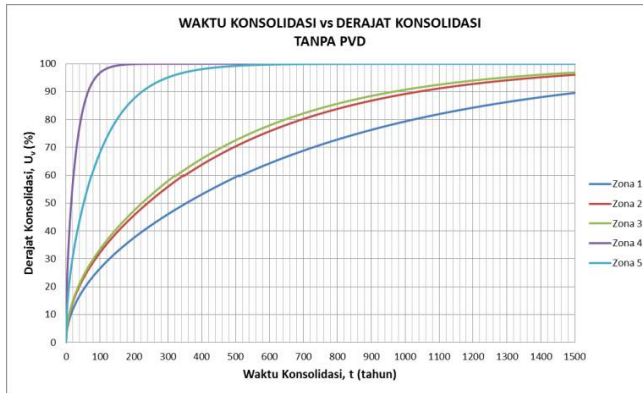
Tabel 5.4. Hasil Perhitungan Pemampatan (S_c), Tinggi Timbunan Awal (HI) untuk Tinggi Timbunan Awal (HF) 1,5 m Berdasarkan Data Laboratorium

	Zona 1 (m)	Zona 2 (m)	Zona 3 (m)
H inisial	2,283	2,103	2,107
S_c	0,672	0,459	0,464

5.2. Waktu Konsolidasi Tanpa PVD

5.2.1. Waktu Konsolidasi Tanpa PVD Berdasarkan Data Sondir

Nilai koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v) diperlukan dalam perhitungan derajat konsolidasi. Pada data Sondir tidak terdapat nilai C_v , sehingga pada perhitungan waktu konsolidasi tanpa PVD berdasarkan data Sondir menggunakan nilai C_v yang sama dengan nilai C_v berdasarkan data laboratorium. Untuk perhitungan zona 1-3 menggunakan nilai C_v sebesar $2,03 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{detik}$ dan untuk zona 3 dan 4 menggunakan nilai C_v sebesar $2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{detik}$. Seperti yang dibahas pada bab sebelumnya bahwa karakteristik tanah lempung lunak memiliki waktu pemampatan yang relatif lama. Hal ini terbukti pada Gambar 5.5 yang didapat dari perhitungan waktu konsolidasi tanah alami/tanpa PVD.

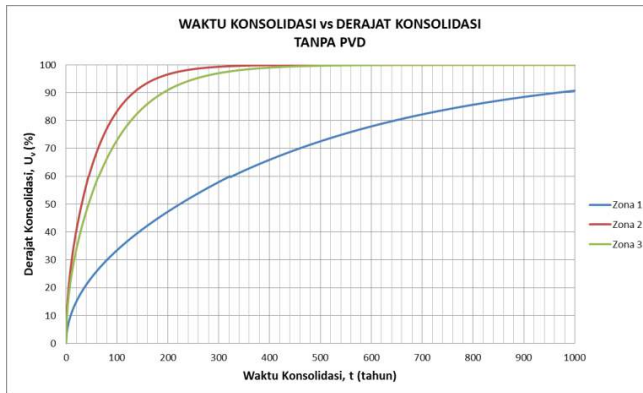


Gambar 5.5. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi tanpa PVD berdasarkan data Sondir

Berdasarkan grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi tanpa PVD berdasarkan data Sondir pada Gambar 5.5, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi 90% adalah sekitar 1500 tahun untuk zona 1, 1000 tahun untuk zona 2, 960 tahun untuk zona 3, 210 tahun untuk zona 4, dan 60 tahun untuk zona 5. Untuk mempercepat proses konsolidasi, maka diperlukan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD).

5.2.2. Waktu Konsolidasi Tanpa PVD Berdasarkan Data Laboratorium

Karakteristik tanah lempung lunak memiliki pemampatan yang relatif besar dan lama. Waktu konsolidasi tanpa PVD berdasarkan data laboratorium dengan nilai C_v sebesar $2,03 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{detik}$ untuk zona 1 dan C_v sebesar $2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{detik}$ untuk zona 2 dan 3 dapat dilihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi tanpa PVD berdasarkan data laboratorium

Berdasarkan grafik di atas, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi 90% adalah sekitar 960 tahun untuk zona 1, 120 tahun untuk zona 2, dan 190 tahun untuk zona 3. Untuk itu, perlu dipasang PVD agar waktu konsolidasi berlansung cepat.

5.3. Kedalaman Optimum Pemasangan PVD

5.3.1. Kedalaman Optimum Pemasangan PVD Berdasarkan Data Sondir

Pemasangan PVD tidak harus dipasang sedalam tanah *compressible* selama besar penurunan yang masih dapat terjadi (*Rate of Settlement*) ≤ 2 cm per tahun. Dengan mencoba kedalaman pemasangan PVD $\frac{1}{2}$ Hdr, $\frac{2}{3}$ Hdr, $\frac{3}{4}$ Hdr didapat *Rate of Settlement* berdasarkan data sondir seperti pada Tabel 5.5. Dari Tabel 5.5 didapat kedalaman optimum pemasangan PVD untuk zona 1 sedalam 17 m, zona 2 sedalam 14 m, zona 3 sedalam 13 m, zona 4 sedalam 4 m, dan zona 5 sedalam 7 m.

Tabel 5.5. *Rate of Settlement* dengan Berbagai Kedalaman Pasang PVD Berdasarkan Data Sondir

Zona	Kedalaman Pasang PVD (m)	<i>Rate of Settlement</i> (cm/tahun)
1	17	0,039
	23	0,011
	26	0,004
2	14	0,035
	19	0,015
	21	0,011
3	13	0,074
	18	0,031
	20	0,019
4	4	0,423
	5	0,233
	6	0,052
5	7	0,115
	9	0,054
	10	0,033

5.3.2. Kedalaman Optimum Pemasangan PVD Berdasarkan Data Laboratorium

Dengan mencoba kedalaman pemasangan PVD $\frac{1}{2}$, Hdr, $\frac{2}{3}$ Hdr, $\frac{3}{4}$ Hdr didapat *Rate of Settlement* berdasarkan data laboratorium seperti pada Tabel 5.6. Dari Tabel 5.6 didapat kedalaman optimum pemasangan PVD berdasarkan data laboratorium untuk zona 1 sedalam 14 m, zona 2 sedalam 5 m, dan zona 3 sedalam 6 m.

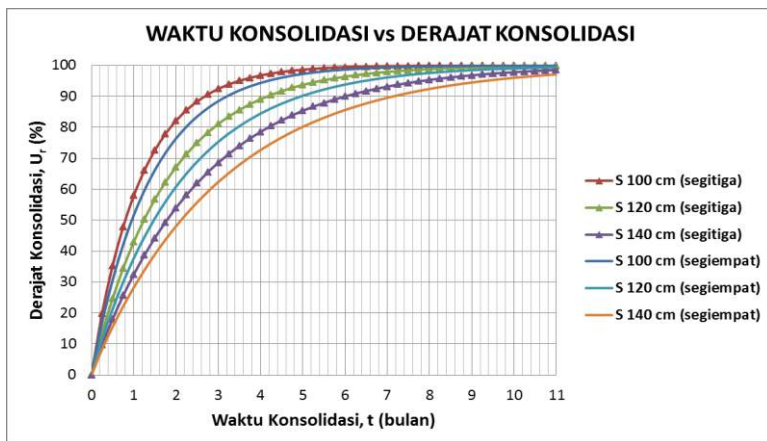
Tabel 5.6. *Rate of Settlement* dengan Berbagai Kedalaman Pasang PVD Berdasarkan Data Laboratorium

Zona	Kedalaman Pasang PVD (m)	<i>Rate of Settlement</i> (cm/tahun)
1	14	0,036
	18	0,022
	21	0,013
2	5	0,122
	7	0,026
	8	0,015
3	6	0,176
	8	0,117
	9	0,077

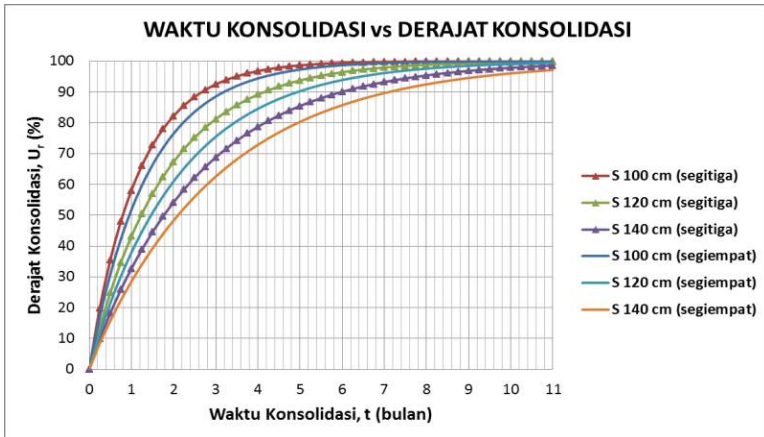
5.4. Waktu Konsolidasi dengan PVD

5.4.1. Waktu Konsolidasi dengan PVD Berdasarkan Data Sondir

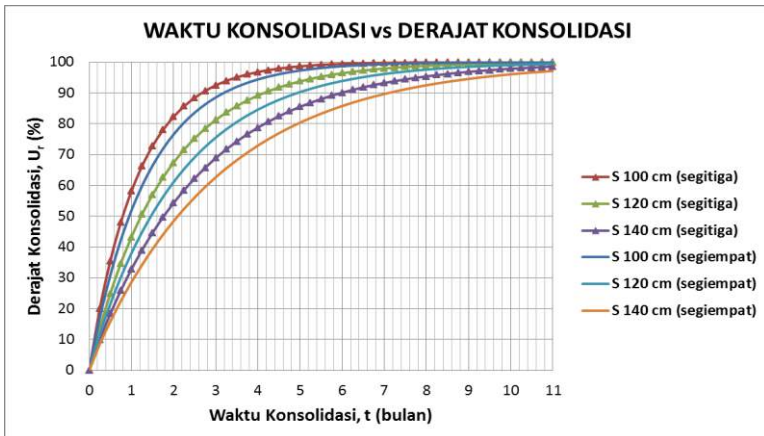
Perencanaan PVD dicoba menggunakan 2 pola pemasangan PVD, yaitu segitiga dan segiempat dengan 3 jarak yang berbeda. Spesifikasi PVD yang digunakan yaitu CT-D832 dengan lebar 100 mm dan tebal 5 mm yang dapat dilihat pada Lampiran 3. Nilai C_h yang digunakan dalam perhitungan waktu konsolidasi adalah nilai C_h lapangan sebenarnya yakni $5 \times C_v$. Perhitungan derajat konsolidasi pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir terdapat pada Lampiran 5. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 1-5 dapat dilihat pada Gambar 5.7.



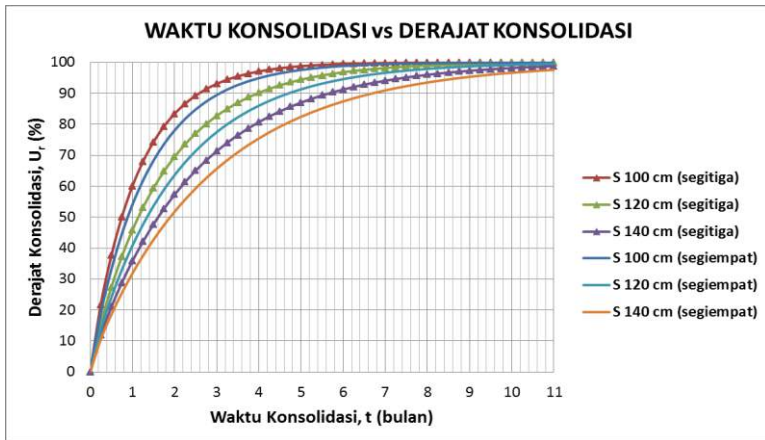
Gambar 5.7a. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 1



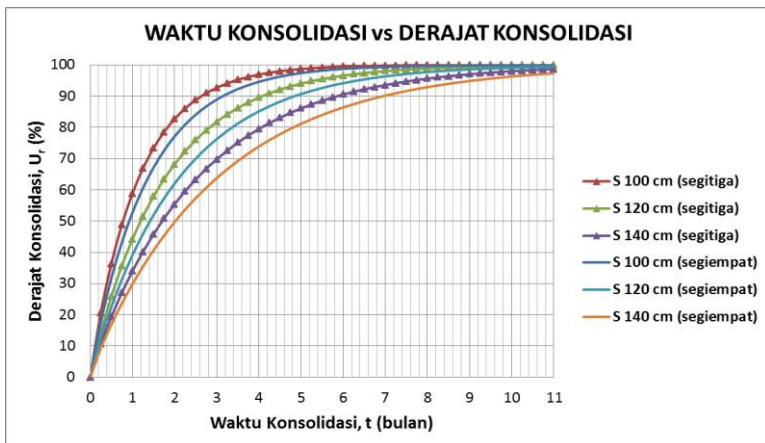
Gambar 5.7b. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 2



Gambar 5.7c. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 3



Gambar 5.7d. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 4



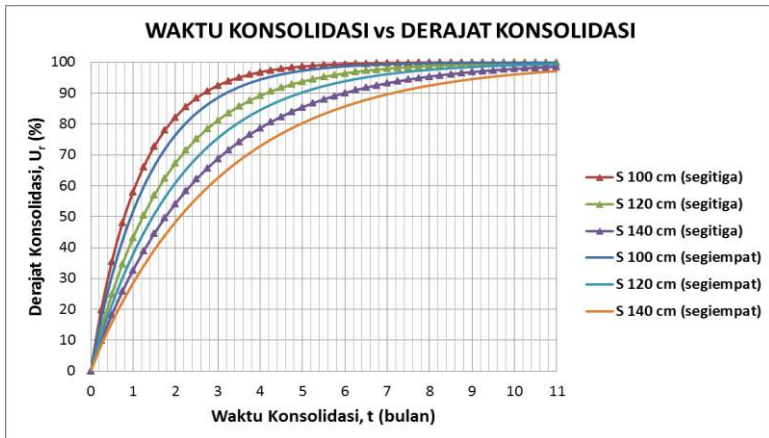
Gambar 5.7e. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data Sondir zona 5

Waktu efektif penggunaan PVD adalah 4-6 bulan. Berdasarkan Gambar 5.7, masing-masing zona menunjukkan waktu yang hampir sama untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Pada jarak PVD 120 cm pola segitiga memerlukan waktu 4,25 bulan untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Sedangkan dengan jarak yang sama, pada pola segiempat memerlukan waktu 5 bulan untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Hal ini menunjukkan pemasangan PVD dengan pola segitiga lebih efektif dibandingkan pola segiempat. Untuk lebih jelasnya, gambar rencana pemasangan PVD dapat dilihat pada Lampiran 6.

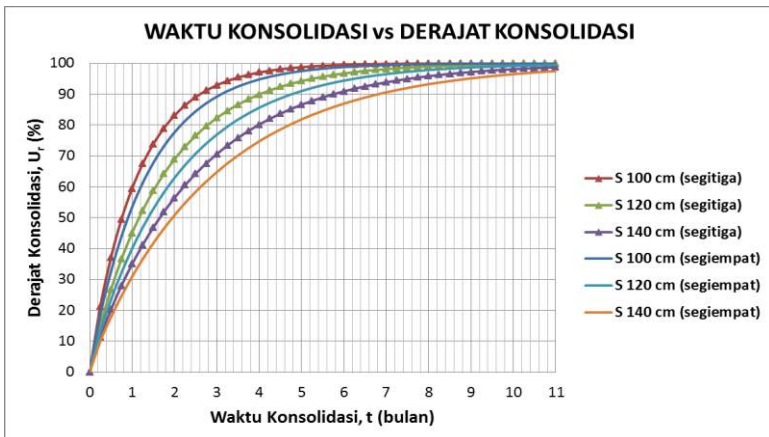
5.4.2. Waktu Konsolidasi dengan PVD Berdasarkan Data Laboratorium

Perencanaan PVD dicoba menggunakan 2 pola pemasangan PVD, yaitu segitiga dan segiempat dengan 3 jarak yang berbeda. Spesifikasi PVD yang digunakan yaitu CT-D832 dengan lebar 100 mm dan tebal 5 mm. Perhitungan derajat konsolidasi pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium terdapat pada Lampiran 5. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi pol segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 1-3 dapat dilihat pada Gambar 5.8.

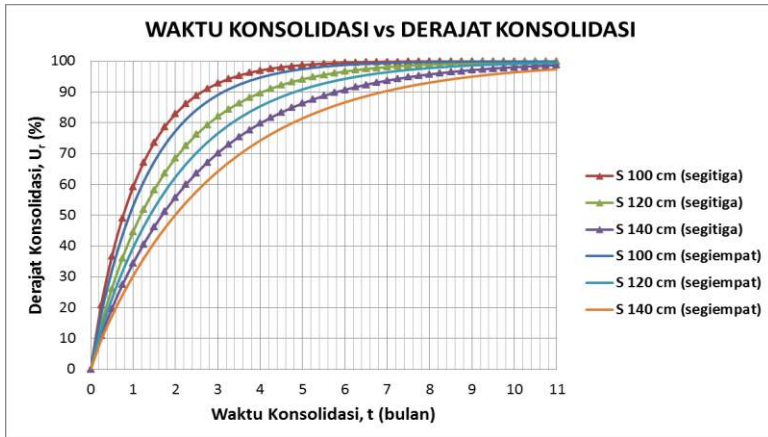
Waktu efektif penggunaan PVD adalah 4-6 bulan. Berdasarkan Gambar 5.6, masing-masing zona menunjukkan waktu yang hampir sama untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Pada jarak PVD 120 cm pola segitiga memerlukan waktu 4,25 bulan untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Sedangkan dengan jarak yang sama, pada pola segiempat memerlukan waktu 5 bulan untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Hal ini menunjukkan pemasangan PVD dengan pola segitiga lebih efektif dibandingkan pola segiempat. Untuk lebih jelasnya, gambar rencana pemasangan PVD dapat dilihat pada Lampiran 6.



Gambar 5.8a. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 1



Gambar 5.8b. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 2



Gambar 5.8c. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi PVD pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 3

5.5. Skema Pentahapan Timbunan

Tinggi pentahapan timbunan di lapangan harus memperhatikan tinggi timbunan kritis yang masih mampu dipikul oleh tanah dasar. Perhitungan tinggi timbunan kritis menggunakan Persamaan 3.1. Nilai N_c untuk $\phi = 0$ (tanah lempung lunak memiliki nilai sudut geser dalam nol) adalah 5,14. Karena nilai kuat geser (C_u) pada data tanah Sondir dan data tanah laboratorium tidak tersedia maka nilai C_u pada perhitungan berdasarkan data Sondir di dapat dari korelasi nilai q_c yang terdapat pada Tabel 2.1. Sedangkan nilai C_u pada perhitungan berdasarkan data laboratorium didapat dari Persamaan 2.24 dengan nilai indeks plastistas dari data laboratorium. Tinggi timbunan kritis dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Tinggi Timbunan Kritis (a) Berdasarkan Data Sondir,
(b) Berdasarkan Data Laboratorium

(a)

Lokasi	Cu (t/m ²)	H _{kritis} (m)
Zona 1	0,65	1,63
Zona 2	0,53	1,33
Zona 3	0,70	1,76
Zona 4	0,15	0,40
Zona 5	0,98	2,46

(b)

Lokasi	Cu (t/m ²)	H _{kritis} (m)
Zona 1	0,78	1,96
Zona 2	0,78	1,96
Zona 3	0,78	1,96

5.5.1. Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Sondir

Setelah mendapatkan H_{kritis} direncanakan skema pentahapan timbunan. Tahap penimbunan direncanakan per minggu dengan ketinggian tiap tahap tidak melebihi H_{kritis} (Tabel 5.7). Skema pentahapan timbunan dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Akibat pentahapan timbunan dan pemadatan, tanah akan mengalami pemampatan. Perhitungan pemampatan tanah berdasarkan data Sondir pada tiap tahap penimbunannya dapat dilihat pada Lampiran 5. Adapun grafik pemampatan tanah hingga mencapai derajat konsolidasi 90% atau 17 minggu akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir pada Gambar 5.9.

Tabel 5.8. Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Sondir
(a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (d) Zona 4, dan (e) Zona 5

(a)

Tinggi Timbunan	Waktu (minggu)				
(m)	0,5	1	1,5	2	2,5
0,5	1 mg				
1	2 mg	1 mg			
1,5	3 mg	2 mg	1 mg		
2	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
2,5	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg

(b)

Tinggi Timbunan	Waktu (minggu)				
(m)	0,5	1	1,5	2	2,6
0,5	1 mg				
1	2 mg	1 mg			
1,5	3 mg	2 mg	1 mg		
2	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
2,6	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg

(c)

Tinggi Timbunan	Waktu (minggu)				
(m)	0,5	1	1,5	2	2,3
0,5	1 mg				
1	2 mg	1 mg			
1,5	3 mg	2 mg	1 mg		
2	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
2,3	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg

(d)

Tinggi Timbunan	Waktu (minggu)					
(m)	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,3
0,4	1 mg					
0,8	2 mg	1 mg				
1,2	3 mg	2 mg	1 mg			
1,6	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg		
2	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
2,3	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg

(e)

Tinggi Timbunan	Waktu (minggu)			
(m)	0,5	1	1,5	2
0,5	1 mg			
1	2 mg	1 mg		
1,5	3 mg	2 mg	1 mg	
2	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg



Gambar 5.9a. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 1



Gambar 5.9b. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 2



Gambar 5.9c. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 3



Gambar 5.9d. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 4



Gambar 5.9e. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data Sondir zona 5

Akibat dari pentahapan timbunan, tanah dasar akan mengalami perubahan tegangan. Perhitungan perubahan tegangan dapat dilihat pada Lampiran 5. Nilai C_u lama per lapisan berdasarkan data Sondir didapat dari korelasi nilai q_c pada Tabel 2.1. Nilai perubahan tegangan digunakan untuk mencari kenaikan daya dukung tanah dasar akibat tahap penimbunan ketika mencapai H_{inisial} dihitung dengan Persamaan 2.23. Kenaikan daya dukung tanah berdasarkan data Sondir disajikan dalam Tabel 5.9.

Tabel 5.9a. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir
Zona 1

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,65	1,00	0,82
2	13,963	0,23	1,10	0,66
3	13,963	0,13	1,20	0,66
4	13,963	0,18	1,28	0,73
5	13,963	0,28	1,37	0,82
6	13,963	0,28	1,46	0,87
7	13,963	0,33	1,54	0,93
8	13,963	0,35	1,62	0,99
9	13,963	0,45	1,70	1,08
10	13,963	0,48	1,79	1,13
11	13,963	0,45	1,87	1,16
12	13,963	0,45	1,94	1,20
13	13,963	0,50	2,02	1,26
14	13,963	0,58	2,10	1,34
15	13,963	0,53	2,18	1,35
16	13,963	0,75	2,26	1,51
17	13,963	0,80	2,36	1,58

Tabel 5.9b. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir
Zona 2

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,53	1,00	0,76
2	13,963	0,13	1,11	0,62
3	13,963	0,13	1,20	0,66
4	13,963	0,15	1,29	0,72
5	13,963	0,15	1,38	0,76
6	13,963	0,25	1,46	0,86
7	13,963	0,28	1,54	0,91
8	13,963	0,30	1,63	0,96
9	13,963	0,33	1,71	1,02
10	13,963	0,43	1,79	1,11
11	13,963	0,40	1,87	1,14
12	13,963	0,45	1,95	1,20
13	13,963	0,45	2,03	1,24
14	13,963	0,60	2,11	1,35

Tabel 5.9c. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir
Zona 3

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,70	0,991	0,845
2	13,963	0,25	1,096	0,673
3	13,963	0,28	1,190	0,732
4	13,963	0,28	1,278	0,777
5	13,963	0,28	1,364	0,820
6	13,963	0,30	1,449	0,874
7	13,963	0,33	1,532	0,928
8	13,963	0,45	1,614	1,032
9	13,963	0,45	1,695	1,073
10	13,963	0,43	1,777	1,101
11	13,963	0,48	1,857	1,166
12	13,963	0,58	1,936	1,256
13	13,963	0,60	2,015	1,308

Tabel 5.9d. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir
Zona 4

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,15	1,04	0,60
2	13,963	0,13	1,14	0,63
3	13,963	0,13	1,24	0,68
4	13,963	0,18	1,33	0,75

Tabel 5.9e. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Sondir
Zona 5

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,98	0,929	0,952
2	13,963	0,18	1,034	0,604
3	13,963	0,15	1,127	0,639
4	13,963	0,40	1,217	0,808
5	13,963	2,15	1,304	1,727
6	13,963	3,53	1,389	2,457
7	13,963	3,65	1,474	2,562

5.5.2. Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Laboratorium

Tahap penimbunan direncanakan per minggu dengan ketinggian tiap tahap tidak melebihi H_{kritis} (Tabel 5.7). Skema pentahapan timbunan berdasarkan data laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10. Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Laboratorium (a) Zona 1, (b) Zona 2, dan (c) Zona 3

(a)

Tinggi Timbunan (m)	Waktu (minggu)				
	0,5	1	1,5	2	2,3
0,5	1 mg				
1	2 mg	1 mg			
1,5	3 mg	2 mg	1 mg		
2	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
2,3	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg

(b)

Tinggi Timbunan (m)	Waktu (minggu)			
	0,5	1	1,5	2,1
0,5	1 mg			
1	2 mg	1 mg		
1,5	3 mg	2 mg	1 mg	
2,1	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg

(c)

Tinggi Timbunan (m)	Waktu (minggu)			
	0,5	1	1,5	2,1
0,5	1 mg			
1	2 mg	1 mg		
1,5	3 mg	2 mg	1 mg	
2,1	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg

Akibat pentahapan timbunan dan pemadatan, tanah akan mengalami pemampatan. Perhitungan pemampatan tanah berdasarkan data laboratorium pada tiap tahap penimbunannya dapat dilihat pada Lampiran 5. Adapun grafik pemampatan tanah hingga mencapai derajat konsolidasi 90% atau 17 minggu akibat penimbunan bertahap berdasarkan data laboratorium pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10. Grafik pemampatan tanah akibat penimbunan bertahap berdasarkan data laboratorium (a) zona 1, (b) zona 2, dan (c) zona 3

Akibat dari pentahapan timbunan, tanah dasar akan mengalami perubahan tegangan. Perhitungan perubahan tegangan dapat dilihat pada Lampiran 5. Pada data laboratorium tidak tersedia nilai kuat geser (C_u) sehingga nilai C_u lama menggunakan Persamaan 2.24 dengan nilai perubahan tegangan sama dengan tegangan efektif overburden (σ'_o). Nilai perubahan tegangan yang digunakan untuk mencari kenaikan daya dukung tanah (C_u baru) dasar akibat tahap penimbunan ketika mencapai H_{inisial} dihitung dengan Persamaan 2.23. Kenaikan daya dukung tanah berdasarkan data laboratorium yang disajikan dalam Tabel 5.11.

Tabel 5.11a. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Laboratorium Zona 1

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,78	0,99	0,89
2	13,963	0,87	1,10	0,98
3	13,963	0,96	1,19	1,07
4	13,963	1,05	1,28	1,16
5	13,963	1,14	1,36	1,25
6	13,963	1,23	1,45	1,34
7	13,963	1,32	1,53	1,42
8	13,963	1,40	1,61	1,51
9	13,963	1,49	1,69	1,59
10	13,963	1,58	1,78	1,68
11	13,963	1,67	1,86	1,76
12	13,963	1,76	1,94	1,85
13	13,963	1,84	2,01	1,93
14	13,963	1,93	2,09	2,01

Tabel 5.11b. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Laboratorium Zona 2

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,78	0,94	0,86
2	13,963	0,87	1,04	0,96
3	13,963	0,96	1,14	1,05
4	13,963	1,05	1,23	1,14
5	13,963	1,14	1,31	1,23

Tabel 5.11c. Kenaikan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Laboratorium Zona 3

Kedalaman (m)	IP (%)	Zona A	Zona C	Zona B
		C_u Lama (t/m^2)	C_u Baru (t/m^2)	C_u Transisi (t/m^2)
1	13,963	0,78	0,93	0,86
2	13,963	0,87	1,04	0,95
3	13,963	0,96	1,13	1,05
4	13,963	1,05	1,22	1,14
5	13,963	1,14	1,31	1,22
6	13,963	1,23	1,40	1,31

5.6. Analisa Stabilitas Lereng Timbunan

Analisa stabilitas lereng timbunan pada perencanaan berdasarkan data Sondir dan data laboratorium dilakukan untuk melihat faktor keamanan (SF) dari bidang longsor akibat proses penimbunan. Apabila kurang dari SF rencana yakni 1,2 maka diperlukan perkuatan lereng timbunan. Analisa stabilitas lereng timbunan menggunakan program Geoslope dengan asumsi timbunan sudah mampat dengan kondisi timbunan setinggi H_{inisial} yang didapat dari perhitungan sebelumnya. Analisa stabilitas lereng timbunan masing masing zona dilakukan sebanyak 5x. Hasil perhitungan dari program Geoslope dapat dilihat pada Lampiran 5. Rekapitulasi hasil perhitungan dari program Geoslope berdasarkan data Sondir dan data laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan Tabel 5.13.

Tabel 5.12a. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 1

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
1,400	8,932	18,974	5,439	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,306	9,676	18,987	5,683	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,226	9,770	20,930	7,366	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,235	9,897	20,889	7,236	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,208	9,635	21,132	8,013	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

Tabel 5.12b. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 2

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
1,366	9,321	17,665	6,759	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,284	9,812	17,827	7,276	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,251	9,993	17,929	7,601	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,245	10,218	17,921	7,576	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,231	10,366	17,970	7,731	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

Tabel 5.12c. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 3

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
1,302	8,959	16,480	5,721	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,258	8,814	16,682	6,360	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,222	9,057	16,762	6,616	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,205	9,204	16,811	6,771	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,216	9,106	16,779	6,668	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

Tabel 5.12d. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 4

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
1,257	8,737	7,435	5,475	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,201	9,102	6,051	4,853	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,213	9,051	6,049	4,807	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,242	8,873	6,052	4,879	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,232	8,828	7,469	5,581	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

Tabel 5.12e. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Sondir Zona 5

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
1,468	7,901	8,980	4,642	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,327	8,457	8,997	4,963	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,260	8,936	10,616	6,223	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,221	9,179	10,696	6,479	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,203	9,325	10,745	6,633	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

Tabel 5.13a. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Laboratorium Zona 1

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
2,163	8,938	17,201	5,172	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
2,036	8,395	17,686	6,708	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
2,025	8,518	17,726	6,837	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
2,031	8,895	17,686	6,708	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
2,059	9,122	17,595	6,420	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

Tabel 5.13b. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Laboratorium Zona 2

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
2,025	8,486	8,115	5,172	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,911	8,276	8,379	5,528	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,907	7,930	8,598	6,217	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,878	8,454	8,771	6,769	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,885	8,247	8,703	6,550	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

Tabel 5.13c. Rekapitulasi SF dari Program Geoslope Berdasarkan Data Laboratorium Zona 3

SF Geoslope	Titik Pusat		Radius (m)	SF Rencana	Keterangan
	X	Y			
1,941	8,423	9,289	5,356	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,916	8,405	9,718	6,718	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
2,068	8,471	9,074	4,679	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,922	8,234	9,662	6,538	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng
1,929	8,112	9,621	6,409	1,2	Tidak butuh perkuatan lereng

5.7. Perbandingan Perencanaan Perbaikan Tanah Berdasarkan Data Sondir dan Data Laboratorium

Setelah dilakukan perencanaan beban *preloading* berdasarkan data Sondir dan data laboratorium yang meliputi perencanaan tinggi timbunan awal (HI) dan prediksi pemampatan (S_c) dengan tinggi timbunan akhir (HF) 1,5 m, kedua hasil dapat dibandingkan. Rekapitulasi perencanaan beban *preloading* berdasarkan data Sondir dan data laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14. Rekapitulasi Perencanaan Beban *Preloading*
Berdasarkan Data Sondir dan Data Laboratorium

Kilometer	Berdasarkan Data Sondir			Berdasarkan Data Laboratorium		
	Zona	H _{inisial} (m)	S _c (m)	Zona	H _{inisial} (m)	S _c (m)
KM 10+300 - KM 11+500	Zona 1	2,459	0,876	Zona 1	2,283	0,672
KM 11+500 - KM 13+800	Zona 2	2,591	1,029			
KM 13+800 - KM 15+500	Zona 3	2,285	0,673			
KM 15+500 - KM 19+000	Zona 4	2,303	0,697	Zona 2	2,103	0,459
KM 19+000 - KM 23+300	Zona 5	2,039	0,388	Zona 3	2,107	0,464

Berdasarkan tabel di atas, untuk perencanaan pada KM 13+800 – KM 15+500, tinggi timbunan awal (H_i) dan prediksi pemampatan (S_c) dari perhitungan berdasarkan data Sondir dan data laboratorium menunjukkan besar yang hampir sama. Secara keseluruhan perhitungan tinggi tinggi timbunan awal (H_i) dan prediksi pemampatan (S_c) dari perhitungan berdasarkan data Sondir lebih besar dibandingkan perhitungan berdasarkan data laboratorium.

Untuk rekapitulasi perencanaan PVD berdasarkan data Sondir dan data laboratorium yang meliputi kedalaman PVD, *rate of settlement*, pola PVD, dan waktu konsolidasi dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5.15a. Rekapitulasi Perencanaan PVD Berdasarkan Data Sondir

Kilometer	Berdasarkan Data Sondir				
	Zona	Kedalaman PVD (m)	Rate of Settlement (cm/tahun)	Pola PVD	Waktu Konsolidasi dengan PVD (bulan)
KM 10+300 - KM 11+500	Zona 1	17	0,039	Segitiga 120 cm	4,25 bulan
KM 11+500 - KM 13+800	Zona 2	14	0,035	Segitiga 120 cm	4,25 bulan
KM 13+800 - KM 15+500	Zona 3	13	0,074	Segitiga 120 cm	4,25 bulan
KM 15+500 - KM 19+000	Zona 4	4	0,423	Segitiga 120 cm	4,25 bulan
KM 19+000 - KM 23+300	Zona 5	7	0,115	Segitiga 120 cm	4,25 bulan

Tabel 5.15b. Rekapitulasi Perencanaan PVD Berdasarkan Data Laboratorium

Kilometer	Berdasarkan Data Laboratorium				
	Zona	Kedalaman PVD (m)	Rate of Settlement (cm/tahun)	Pola PVD	Waktu Konsolidasi dengan PVD (bulan)
KM 10+300 - KM 11+500	Zona 1	14	0,036	Segitiga 120 cm	4,25 bulan
KM 11+500 - KM 13+800					
KM 13+800 - KM 15+500					
KM 15+500 - KM 19+000	Zona 2	5	0,122	Segitiga 120 cm	4,25 bulan
KM 19+000 - KM 23+300	Zona 3	6	0,176	Segitiga 120 cm	4,25 bulan

Berdasarkan tabel di atas, kedalaman pemasangan PVD dan *rate of settlement* dari perencanaan berdasarkan data Sondir dan data laboratorium sedikit berbeda. Hal ini disebabkan karena kedalaman tanah lunak (*compressible*) berdasarkan data Sondir dan data laboratorium juga berbeda. Sedangkan perencanaan pola PVD dan waktu konsolidasi dengan PVD berdasarkan data Sondir dan data laboratorium menunjukkan hasil yang sama. Hal ini disebabkan pada perencanaan berdasarkan data Sondir dan data laboratorium nilai koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v) dan koefisien konsolidasi arah horizontal C_h yang sama.

Untuk rekapitulasi analisa stabilitas lereng berdasarkan data Sondir dan data laboratorium yang meliputi nilai SF terkritis dari program Geoslope dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5.16. Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan (SF) dari Geoslope Berdasarkan Data Sondir dan Data Laboratorium

Kilometer	Berdasarkan Data Sondir		Berdasarkan Data Laboratorium		SF rencana
	Zona	SF Geoslope terkritis	Zona	SF Geoslope terkritis	
KM 10+300 - KM 11+500	Zona 1	1,208	Zona 1	2,025	1,2
KM 11+500 - KM 13+800	Zona 2	1,231			1,2
KM 13+800 - KM 15+500	Zona 3	1,205			1,2
KM 15+500 - KM 19+000	Zona 4	1,201	Zona 2	1,878	1,2
KM 19+000 - KM 23+300	Zona 5	1,203	Zona 3	1,916	1,2

Berdasarkan Tabel 5.16, secara keseluruhan nilai SF terkritis dari perencanaan berdasarkan data laboratorium lebih besar dibandingkan perencanaan berdasarkan data Sondir. Nilai SF

terkritis dari perencanaan berdasarkan data Sondir dan data laboratorium lebih besar daripada nilai SF yang direncanakan, yaitu 1,2. Untuk itu, tidak dibutuhkan perkuatan lereng.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil prediksi pemampatan dan perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data Sondir dan data laboratorium pada penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi tanah pada penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti-Liang Anggang menunjukkan dominan lempung lunak dengan kedalaman tanah lunak berdasarkan data Sondir berkisar 7-34 m sedangkan kedalaman tanah lunak berdasarkan data laboratorium berkisar 10-27 m, sehingga dibutuhkan perbaikan tanah dengan metode preloading kombinasi *Prefabricated Vertical Drain* (PVD).
2. Harga C_h di lapangan yang sesungguhnya pada proyek penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti- Liang Anggang berdasarkan data pemampatan hasil *trial embankment* adalah 5 kali dari harga C_v .
3. Harga α_m di lapangan yang sesuai pada proyek penambahan ruas jalan akses pelabuhan Trisakti- Liang Anggang untuk perhitungan berdasarkan data Sondir adalah 2,77.
4. Perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data Sondir dibagi menjadi 5 zona. Untuk H_{final} 1,5 m , prediksi pemampatan dari zona 1-5 masing masing 0,876 m, 1,029 m, 0,673 m, 0,697 m, dan 0,388 m, dengan $H_{inisial}$ dari zona 1-5 sebesar 2,459 m, 2,591 m, 2,285 m, 2,303 m, dan 2,039 m. Kedalaman optimum pemasangan PVD dari zona 1-5 masing-masing adalah 17 m, 14 m, 13 m, 4m, dan 7 m. Pola PVD yang dipakai segitiga dengan jarak 120 cm dengan waktu konsolidasi 4,25 bulan.

5. Perencanaan perbaikan tanah berdasarkan data laboratorium dibagi menjadi 3 zona. Untuk H_{final} 1,5 m, prediksi dari zona 1-5 masing masing 0,672 m, 0,459 m, dan 0,464 m, dengan H_{inisial} dari zona 1-3 sebesar 2,283 m, 2,103 m, dan 2,107 m. Kedalaman optimum pemasangan PVD dari zona 1-3 masing-masing adalah 14 m, 5 m, dan 6 m. Pola PVD yang dipakai segitiga dengan jarak 120 cm dengan waktu konsolidasi 4,25 bulan.
6. Analisa stabilitas lereng timbunan dengan program Geoslope berdasarkan data Sondir dan data laboratorium memenuhi faktor keamanan (SF) rencana yakni 1,2. Nilai SF terkritis berdasarkan data sondir dari zona 1-5 sebesar 1,208; 1,231; 1,205; 1,201; dan 1,203, sedangkan nilai SF terkritis berdasarkan data laboratorium dari zona 1-3 sebesar 2,025; 1,878; dan 1,916. Sehingga berdasarkan analisa stabilitas lereng timbunan baik berdasarkan data Sondir maupun data laboratorium tidak dibutuhkan perkuatan lereng.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisa data dalam Tugas Akhir ini meliputi :

1. Harga koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v) sangat penting untuk merencanakan PVD dan dapat digunakan untuk menentukan harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) dan koefisien *constrained modulus* (α_m) di lapangan. Harga C_v perlu ditinjau kembali karena menghasilkan harga C_h di lapangan yang besar dan harga α_m di lapangan yang tidak sesuai dengan harga α_m menurut Sanglerat (1972).
2. Apabila menghitung prediksi pemampatan berdasarkan data Sondir dengan harga koefisien *constrained modulus* (α_m) di lapangan yang belum diketahui, maka asumsi harga koefisien α_m pada perhitungan

pemampatan berdasarkan data Sondir harus sesuai dengan kondisi tanah dan nilai q_c yang didapat dari data Sondir agar prediksi pemampatan yang didapat sesuai dengan yang terjadi di lapangan.

3. Data laboratorium tanah dasar yang diberikan konsultan seharusnya meliputi harga kekuatan geser *undrained* (C_u). Harga C_u sangat penting untuk analisa stabilitas lereng timbunan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, A.W., 1955. *The Use of Slip Surface in The Stability of Analysis Slopes, Geotechnique*. Vol 5. London
- Buisman, A. S. K. 1940. *Groundmechanica*. Waltman, Delft.
- Das, Braja M. 1988. **Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip) Rekayasa Geoteknis Jilid 1**. Diterjemahkan oleh Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar. Jakarta: Erlangga.
- Hansbo, S. 1979. *Consolidation of Clay by Band-Shaped Prefabricated Drains*, Ground Engineering, Vol. 12, No. 5, pp. 16-25.
- Harinaldi. 2005. **Prinsip-Prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains**. Jakarta: Erlangga.
- Holtz, Robert D., and Willam D. Kovacs. 1981. *An Introduction to Geotechnical Engineering*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Janbu, N. 1967. *Settlement calculation based on tangent modulus concept*. Norwegian Institute of Technology, University of Trondheim, Norway.
- Kep Men Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. **Desain dan Konstruksi Pita Drain Vertikal Prefabrikasi (PDVP)**. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Mochtar, Indrasurya B. 2000. **Teknologi Perbaikan Tanah dan Alternatif Perencanaan Pada Tanah Bermasalah (Problematic Soils)**. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS.
- Mochtar, Noor Endah. 2012. **Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah (RC09-1402)**. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS.

Pant, Rohit Raj. 2007. ***Evaluation of Consolidation Parameters of Cohesive Soils Using PCPT Method***. Lousiana: Louisiana State University.

Poulos, H.G, Davis, E.H. 1974. ***Elastic Solutions for Soil and Rock Mechanics***. John Wiley and Sons,Inc., New York

Sanglerat, G. 1972. ***The Penetrometers and Soil Exploration***. Elsevier, Amsterdam.

.

LAMPIRAN

CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-1	STA. 10 + 800	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 40.00 m		Y	-
Date	: December 11, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm ²)	Cleef (Kg/Cm ²)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	8.0	6.7
60	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	16.0	5.0
80	7.0	13.0	7.0	0.6	12.0	28.0	8.6
1.00	5.0	9.0	5.0	0.4	8.0	36.0	8.0
20	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	40.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	42.0	5.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	44.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	46.0	10.0
2.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	48.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	50.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	52.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	54.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	56.0	10.0
3.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	58.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	60.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	62.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	64.0	10.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	66.0	5.0
4.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	68.0	5.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	70.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	72.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	74.0	5.0
80	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	78.0	10.0
5.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	82.0	6.7
20	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	86.0	10.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	88.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	90.0	5.0
80	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	92.0	3.3
6.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	94.0	5.0
20	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	98.0	10.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	100.0	5.0
60	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	102.0	3.3
80	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	104.0	3.3
7.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	108.0	6.7
20	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	110.0	3.3
40	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	112.0	3.3
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	116.0	6.7
80	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	120.0	10.0
8.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	124.0	6.7
20	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	126.0	3.3
40	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	130.0	5.0
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	134.0	6.7
80	4.0	5.0	4.0	0.1	2.0	136.0	2.5
9.00	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	140.0	5.0
20	5.0	7.0	5.0	0.2	4.0	144.0	4.0
40	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	148.0	5.0
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	152.0	6.7
80	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	156.0	5.0

CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-1	STA. 10 + 800	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 40.00 m		Y	-
Date	: December 11, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm ²)	Cleeft (Kg/Cm ²)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
10.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	160.0	6.7
20	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	164.0	6.7
40	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	168.0	5.0
60	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	174.0	7.5
80	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	178.0	6.7
11.00	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	184.0	7.5
20	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	188.0	5.0
40	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	192.0	6.7
60	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	198.0	7.5
80	3.0	6.0	3.0	0.3	6.0	204.0	10.0
12.00	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	208.0	5.0
20	3.0	7.0	3.0	0.4	8.0	216.0	13.3
40	5.0	6.0	5.0	0.1	2.0	218.0	2.0
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	222.0	6.7
80	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	228.0	7.5
13.00	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	234.0	6.0
20	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	240.0	6.0
40	3.0	6.0	3.0	0.3	6.0	246.0	10.0
60	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	250.0	5.0
80	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	256.0	6.0
14.00	6.0	8.0	6.0	0.2	4.0	260.0	3.3
20	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	266.0	6.0
40	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	272.0	7.5
60	3.0	6.0	3.0	0.3	6.0	278.0	10.0
80	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	284.0	6.0
15.00	4.0	8.0	4.0	0.4	8.0	292.0	10.0
20	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	298.0	7.5
40	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	304.0	6.0
60	7.0	9.0	7.0	0.2	4.0	308.0	2.9
80	6.0	9.0	6.0	0.3	6.0	314.0	5.0
16.00	8.0	10.0	8.0	0.2	4.0	318.0	2.5
20	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	326.0	6.7
40	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	332.0	6.0
60	7.0	10.0	7.0	0.3	6.0	338.0	4.3
80	6.0	9.0	6.0	0.3	6.0	344.0	5.0
17.00	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	352.0	5.0
20	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	362.0	8.3
40	7.0	10.0	7.0	0.3	6.0	368.0	4.3
60	5.0	9.0	5.0	0.4	8.0	376.0	8.0
80	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	386.0	8.3
18.00	7.0	11.0	7.0	0.4	8.0	394.0	5.7
20	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	402.0	5.0
40	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	412.0	8.3
60	7.0	10.0	7.0	0.3	6.0	418.0	4.3
80	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	426.0	4.4
19.00	8.0	11.0	8.0	0.3	6.0	432.0	3.8
20	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	442.0	7.1
40	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	450.0	6.7
60	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	460.0	6.3
80	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	470.0	8.3

CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-1	STA. 10 + 800	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 40.00 m		Y	-
Date	: December 11, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
20.00	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	478.0	5.0
20	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	486.0	6.7
40	8.0	11.0	8.0	0.3	6.0	492.0	3.8
60	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	502.0	7.1
80	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	510.0	4.4
21.00	8.0	14.0	8.0	0.6	12.0	522.0	7.5
20	9.0	12.0	9.0	0.3	6.0	528.0	3.3
40	7.0	10.0	7.0	0.3	6.0	534.0	4.3
60	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	544.0	8.3
80	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	552.0	4.4
22.00	8.0	11.0	8.0	0.3	6.0	558.0	3.8
20	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	566.0	4.4
40	7.0	11.0	7.0	0.4	8.0	574.0	5.7
60	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	582.0	6.7
80	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	590.0	5.0
23.00	7.0	14.0	7.0	0.7	14.0	604.0	10.0
20	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	612.0	4.4
40	12.0	17.0	12.0	0.5	10.0	622.0	4.2
60	19.0	26.0	19.0	0.7	14.0	636.0	3.7
80	22.0	30.0	22.0	0.8	16.0	652.0	3.6
24.00	26.0	31.0	26.0	0.5	10.0	662.0	1.9
20	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	682.0	4.0
40	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	702.0	3.3
60	25.0	31.0	25.0	0.6	12.0	714.0	2.4
80	25.0	31.0	25.0	0.6	12.0	726.0	2.4
25.00	27.0	33.0	27.0	0.6	12.0	738.0	2.2
20	26.0	31.0	26.0	0.5	10.0	748.0	1.9
40	27.0	34.0	27.0	0.7	14.0	762.0	2.6
60	25.0	33.0	25.0	0.8	16.0	778.0	3.2
80	21.0	29.0	21.0	0.8	16.0	794.0	3.8
26.00	17.0	25.0	17.0	0.8	16.0	810.0	4.7
20	19.0	21.0	19.0	0.2	4.0	814.0	1.1
40	16.0	23.0	16.0	0.7	14.0	828.0	4.4
60	15.0	21.0	15.0	0.6	12.0	840.0	4.0
80	16.0	22.0	16.0	0.6	12.0	852.0	3.8
27.00	17.0	21.0	17.0	0.4	8.0	860.0	2.4
20	15.0	23.0	15.0	0.8	16.0	876.0	5.3
40	19.0	29.0	19.0	1.0	20.0	896.0	5.3
60	19.0	29.0	19.0	1.0	20.0	916.0	5.3
80	17.0	21.0	17.0	0.4	8.0	924.0	2.4
28.00	27.0	35.0	27.0	0.8	16.0	940.0	3.0
20	25.0	32.0	25.0	0.7	14.0	954.0	2.8
40	28.0	34.0	28.0	0.6	12.0	966.0	2.1
60	28.0	34.0	28.0	0.6	12.0	978.0	2.1
80	26.0	33.0	26.0	0.7	14.0	992.0	2.7
29.00	25.0	31.0	25.0	0.6	12.0	1004.0	2.4
20	27.0	32.0	27.0	0.5	10.0	1014.0	1.9
40	25.0	31.0	25.0	0.6	12.0	1026.0	2.4
60	35.0	40.0	35.0	0.5	10.0	1036.0	1.4
80	45.0	63.0	45.0	1.8	36.0	1072.0	4.0

Sondir Master : Hasyim

Technical Report : Lina Selvia, Amd

Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT

CONE PENETROMETER STATIC



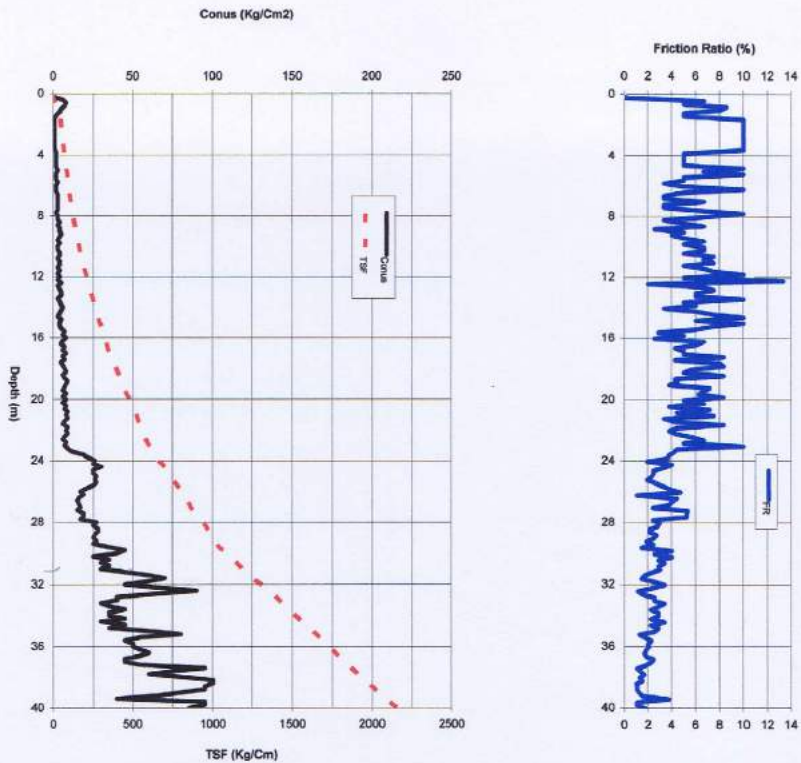
Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-1	STA. 10 + 800	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 40.00 m		Y	-
Date	: December 11, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleeft (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
30.00	40.0	50.0	40.0	1.0	20.0	1092.0	2.5
20	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	1112.0	4.0
40	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1132.0	2.9
60	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	1152.0	3.3
80	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1172.0	2.9
31.00	30.0	39.0	30.0	0.9	18.0	1190.0	3.0
20	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1210.0	2.2
40	60.0	70.0	60.0	1.0	20.0	1230.0	1.7
60	70.0	80.0	70.0	1.0	20.0	1250.0	1.4
80	60.0	75.0	60.0	1.5	30.0	1280.0	2.5
32.00	45.0	60.0	45.0	1.5	30.0	1310.0	3.3
20	65.0	80.0	65.0	1.5	30.0	1340.0	2.3
40	90.0	100.0	90.0	1.0	20.0	1360.0	1.1
60	65.0	75.0	65.0	1.0	20.0	1380.0	1.5
80	40.0	50.0	40.0	1.0	20.0	1400.0	2.5
33.00	40.0	50.0	40.0	1.0	20.0	1420.0	2.5
20	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	1440.0	3.3
40	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1460.0	2.9
60	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1480.0	2.2
80	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1500.0	2.9
34.00	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1520.0	2.9
20	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1540.0	2.2
40	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	1560.0	3.3
60	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1580.0	2.2
80	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1600.0	2.9
35.00	60.0	75.0	60.0	1.5	30.0	1630.0	2.5
20	80.0	90.0	80.0	1.0	20.0	1650.0	1.3
40	55.0	65.0	55.0	1.0	20.0	1670.0	1.8
60	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1690.0	2.2
80	50.0	60.0	50.0	1.0	20.0	1710.0	2.0
36.00	50.0	60.0	50.0	1.0	20.0	1730.0	2.0
20	55.0	65.0	55.0	1.0	20.0	1750.0	1.8
40	60.0	70.0	60.0	1.0	20.0	1770.0	1.7
60	55.0	65.0	55.0	1.0	20.0	1790.0	1.8
80	45.0	56.0	45.0	1.1	22.0	1812.0	2.4
37.00	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1832.0	2.2
20	55.0	65.0	55.0	1.0	20.0	1852.0	1.8
40	95.0	105.0	95.0	1.0	20.0	1872.0	1.1
60	75.0	85.0	75.0	1.0	20.0	1892.0	1.3
80	60.0	70.0	60.0	1.0	20.0	1912.0	1.7
38.00	80.0	90.0	80.0	1.0	20.0	1932.0	1.3
20	100.0	115.0	100.0	1.5	30.0	1962.0	1.5
40	100.0	110.0	100.0	1.0	20.0	1982.0	1.0
60	95.0	105.0	95.0	1.0	20.0	2002.0	1.1
80	95.0	105.0	95.0	1.0	20.0	2022.0	1.1
39.00	80.0	90.0	80.0	1.0	20.0	2042.0	1.3
20	65.0	75.0	65.0	1.0	20.0	2062.0	1.5
40	40.0	55.0	40.0	1.5	30.0	2092.0	3.8
60	95.0	105.0	95.0	1.0	20.0	2112.0	1.1
80	95.0	105.0	95.0	1.0	20.0	2132.0	1.1
40.00	85.0	100.0	85.0	1.5	30.0	2162.0	1.8

SONDIR GRAPHIC



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	Soil Investigation	S-1	STA. 10 + 800	
Location	Banjarmasin		X	-
Total Depth	40.00 m		Y	-
Date	December 11, 2015		Z	-



CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2 Revisi	STA. 13 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 32.60 m		Y	-
Date	: December 10, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
0,00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	9.0	16.0	9.0	0.7	14.0	14.0	7.8
40	7.0	14.0	7.0	0.7	14.0	28.0	10.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	30.0	5.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	32.0	5.0
1.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	34.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	36.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	38.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	40.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	42.0	10.0
2.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	44.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	46.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	48.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	50.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	52.0	10.0
3.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	54.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	56.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	58.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	60.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	62.0	10.0
4.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	64.0	5.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	66.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	68.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	70.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	72.0	10.0
5.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	74.0	5.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	76.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	78.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	80.0	5.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	82.0	5.0
6.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	84.0	5.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	86.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	88.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	90.0	5.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	92.0	5.0
7.00	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	94.0	3.3
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	96.0	5.0
40	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	98.0	3.3
60	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	100.0	3.3
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	102.0	5.0
8.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	104.0	5.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	106.0	5.0
40	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	108.0	3.3
60	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	110.0	3.3
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	112.0	5.0
9.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	116.0	6.7
20	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	120.0	5.0
40	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	122.0	3.3
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	126.0	6.7
80	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	130.0	6.7

CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2 Revisi	STA. 13 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 32.60 m		Y	-
Date	: December 10, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
10.00	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	134.0	5.0
20	3.0	6.0	3.0	0.3	6.0	140.0	10.0
40	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	144.0	6.7
60	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	146.0	3.3
80	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	150.0	5.0
11.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	154.0	6.7
20	4.0	5.0	4.0	0.1	2.0	156.0	2.5
40	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	160.0	6.7
60	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	164.0	5.0
80	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	168.0	6.7
12.00	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	172.0	5.0
20	3.0	6.0	3.0	0.3	6.0	178.0	10.0
40	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	182.0	5.0
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	186.0	6.7
80	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	192.0	7.5
13.00	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	198.0	7.5
20	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	204.0	6.0
40	6.0	9.0	6.0	0.3	6.0	210.0	5.0
60	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	216.0	7.5
80	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	222.0	6.0
14.00	4.0	8.0	4.0	0.4	8.0	230.0	10.0
20	6.0	9.0	6.0	0.3	6.0	236.0	5.0
40	7.0	10.0	7.0	0.3	6.0	242.0	4.3
60	9.0	16.0	9.0	0.7	14.0	256.0	7.8
80	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	266.0	7.1
15.00	11.0	21.0	11.0	1.0	20.0	286.0	9.1
20	13.0	20.0	13.0	0.7	14.0	300.0	5.4
40	14.0	22.0	14.0	0.8	16.0	316.0	5.7
60	13.0	21.0	13.0	0.8	16.0	332.0	6.2
80	14.0	21.0	14.0	0.7	14.0	346.0	5.0
16.00	17.0	22.0	17.0	0.5	10.0	356.0	2.9
20	19.0	25.0	19.0	0.6	12.0	368.0	3.2
40	16.0	22.0	16.0	0.6	12.0	380.0	3.8
60	19.0	26.0	19.0	0.7	14.0	394.0	3.7
80	17.0	24.0	17.0	0.7	14.0	408.0	4.1
17.00	19.0	26.0	19.0	0.7	14.0	422.0	3.7
20	17.0	24.0	17.0	0.7	14.0	436.0	4.1
40	19.0	26.0	19.0	0.7	14.0	450.0	3.7
60	16.0	21.0	16.0	0.5	10.0	460.0	3.1
80	18.0	25.0	18.0	0.7	14.0	474.0	3.9
18.00	16.0	21.0	16.0	0.5	10.0	484.0	3.1
20	18.0	22.0	18.0	0.4	8.0	492.0	2.2
40	17.0	24.0	17.0	0.7	14.0	506.0	4.1
60	17.0	24.0	17.0	0.7	14.0	520.0	4.1
80	19.0	26.0	19.0	0.7	14.0	534.0	3.7
19.00	16.0	27.0	16.0	1.1	22.0	556.0	6.9
20	29.0	31.0	29.0	0.2	4.0	560.0	0.7
40	22.0	30.0	22.0	0.8	16.0	576.0	3.6
60	25.0	33.0	25.0	0.8	16.0	592.0	3.2
80	23.0	33.0	23.0	1.0	20.0	612.0	4.3

CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2 Revisi	STA. 13 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 32.60 m		Y	-
Date	: December 10, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
20.00	26.0	34.0	26.0	0.8	16.0	628.0	3.1
20	25.0	32.0	25.0	0.7	14.0	642.0	2.8
40	27.0	34.0	27.0	0.7	14.0	656.0	2.6
60	27.0	34.0	27.0	0.7	14.0	670.0	2.6
80	26.0	35.0	26.0	0.9	18.0	688.0	3.5
21.00	29.0	38.0	29.0	0.9	18.0	706.0	3.1
20	26.0	34.0	26.0	0.8	16.0	722.0	3.1
40	27.0	36.0	27.0	0.9	18.0	740.0	3.3
60	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	760.0	3.3
80	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	780.0	4.0
22.00	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	800.0	2.9
20	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	820.0	2.9
40	40.0	50.0	40.0	1.0	20.0	840.0	2.5
60	50.0	60.0	50.0	1.0	20.0	860.0	2.0
80	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	880.0	2.2
23.00	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	900.0	3.3
20	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	920.0	4.0
40	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	940.0	3.3
60	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	960.0	4.0
80	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	980.0	2.9
24.00	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1000.0	2.9
20	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	1020.0	4.0
40	15.0	27.0	15.0	1.2	24.0	1044.0	8.0
60	14.0	22.0	14.0	0.8	16.0	1060.0	5.7
80	17.0	26.0	17.0	0.9	18.0	1078.0	5.3
25.00	19.0	29.0	19.0	1.0	20.0	1098.0	5.3
20	18.0	28.0	18.0	1.0	20.0	1118.0	5.6
40	16.0	25.0	16.0	0.9	18.0	1136.0	5.6
60	17.0	26.0	17.0	0.9	18.0	1154.0	5.3
80	19.0	29.0	19.0	1.0	20.0	1174.0	5.3
26.00	18.0	28.0	18.0	1.0	20.0	1194.0	5.6
20	17.0	27.0	17.0	1.0	20.0	1214.0	5.9
40	19.0	29.0	19.0	1.0	20.0	1234.0	5.3
60	18.0	28.0	18.0	1.0	20.0	1254.0	5.6
80	17.0	27.0	17.0	1.0	20.0	1274.0	5.9
27.00	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	1294.0	4.0
20	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	1314.0	2.9
40	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	1334.0	3.3
60	36.0	45.0	36.0	0.9	18.0	1352.0	2.5
80	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	1372.0	3.3
28.00	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	1392.0	4.0
20	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1412.0	2.2
40	65.0	80.0	65.0	1.5	30.0	1442.0	2.3
60	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1462.0	2.2
80	65.0	85.0	65.0	2.0	40.0	1502.0	3.1
29.00	105.0	110.0	105.0	0.5	10.0	1512.0	0.5
20	85.0	100.0	85.0	1.5	30.0	1542.0	1.8
40	75.0	85.0	75.0	1.0	20.0	1562.0	1.3
60	75.0	85.0	75.0	1.0	20.0	1582.0	1.3
80	85.0	95.0	85.0	1.0	20.0	1602.0	1.2

CONE PENETROMETER STATIC



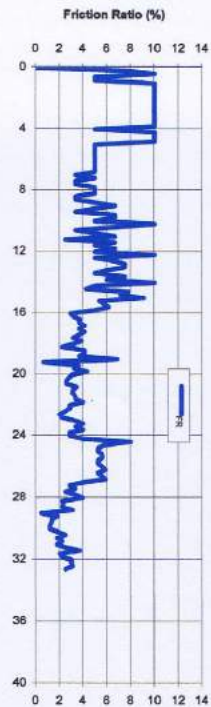
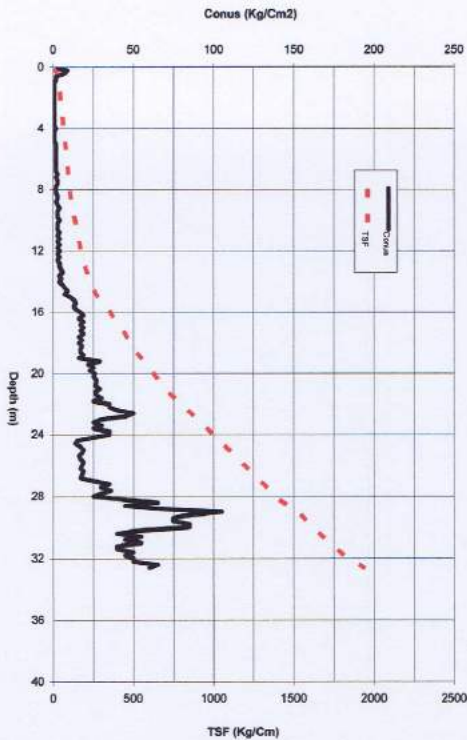
Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2 Revisi	STA. 13 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 32.60 m		Y	-
Date	: December 10, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm ²)	Cleeft (Kg/Cm ²)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
30.00	85.0	95.0	85.0	1.0	20.0	1622.0	1.2
20	55.0	65.0	55.0	1.0	20.0	1642.0	1.8
40	40.0	50.0	40.0	1.0	20.0	1662.0	2.5
60	55.0	65.0	55.0	1.0	20.0	1682.0	1.8
80	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1702.0	2.2
31.00	55.0	65.0	55.0	1.0	20.0	1722.0	1.8
20	40.0	50.0	40.0	1.0	20.0	1742.0	2.5
40	40.0	55.0	40.0	1.5	30.0	1772.0	3.8
60	50.0	60.0	50.0	1.0	20.0	1792.0	2.0
80	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	1812.0	2.2
32.00	50.0	65.0	50.0	1.5	30.0	1842.0	3.0
20	50.0	65.0	50.0	1.5	30.0	1872.0	3.0
40	65.0	85.0	65.0	2.0	40.0	1912.0	3.1
60	60.0	75.0	60.0	1.5	30.0	1942.0	2.5
80							
33.00							
20							
40							
60							
80							
34.00							
20							
40							
60							
80							
35.00							
20							
40							
60							
80							
36.00							
20							
40							
60							
80							
37.00							
20							
40							
60							
80							
38.00							
20							
40							
60							
80							
39.00							
20							
40							
60							
80							
40.00							

SONDIR GRAPHIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2 Revisi	STA. 13 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 32.60 m		Y	-
Date	: December 10, 2015		Z	-



CONE PENETROMETER STATIC



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	Soil Investigation	S-2	STA. 14 + 300	
Location	Banjarmasin		X	-
Total Depth	27.80 m		Y	-
Date	December 9, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	17.0	29.0	17.0	1.2	24.0	24.0	7.1
40	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	28.0	6.7
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	30.0	5.0
80	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	32.0	3.3
1.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	36.0	6.7
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	38.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	40.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	42.0	5.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	44.0	5.0
2.00	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	48.0	10.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	50.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	52.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	54.0	5.0
80	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	58.0	10.0
3.00	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	60.0	3.3
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	62.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	64.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	66.0	5.0
80	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	70.0	10.0
4.00	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	72.0	3.3
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	74.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	76.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	78.0	5.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	80.0	5.0
5.00	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	82.0	3.3
20	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	84.0	3.3
40	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	88.0	10.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	90.0	5.0
80	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	92.0	3.3
6.00	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	94.0	3.3
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	96.0	5.0
40	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	98.0	3.3
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	102.0	6.7
80	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	106.0	10.0
7.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	110.0	6.7
20	4.0	5.0	4.0	0.1	2.0	112.0	2.5
40	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	116.0	5.0
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	120.0	6.7
80	4.0	5.0	4.0	0.1	2.0	122.0	2.5
8.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	126.0	6.7
20	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	130.0	5.0
40	4.0	5.0	4.0	0.1	2.0	132.0	2.5
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	136.0	6.7
80	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	140.0	5.0
9.00	3.0	4.0	3.0	0.1	2.0	142.0	3.3
20	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	146.0	5.0
40	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	150.0	6.7
60	3.0	6.0	3.0	0.3	6.0	156.0	10.0
80	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	160.0	5.0

CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2	STA. 14 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 27.80 m		Y	-
Date	: December 9, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Clef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
10.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	164.0	6.7
20	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	168.0	5.0
40	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	172.0	5.0
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	176.0	6.7
80	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	180.0	5.0
11.00	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	186.0	7.5
20	5.0	7.0	5.0	0.2	4.0	190.0	4.0
40	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	194.0	5.0
60	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	200.0	6.0
80	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	206.0	7.5
12.00	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	212.0	6.0
20	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	218.0	7.5
40	6.0	9.0	6.0	0.3	6.0	224.0	5.0
60	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	230.0	6.0
80	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	236.0	6.0
13.00	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	242.0	7.5
20	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	246.0	6.7
40	4.0	5.0	4.0	0.1	2.0	248.0	2.5
60	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	252.0	6.7
80	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	256.0	5.0
14.00	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	266.0	8.3
20	4.0	8.0	4.0	0.4	8.0	274.0	10.0
40	7.0	13.0	7.0	0.6	12.0	286.0	8.6
60	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	294.0	5.0
80	7.0	11.0	7.0	0.4	8.0	302.0	5.7
15.00	7.0	13.0	7.0	0.6	12.0	314.0	8.6
20	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	322.0	5.0
40	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	330.0	6.7
60	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	340.0	6.3
80	9.0	15.0	9.0	0.6	12.0	352.0	6.7
16.00	11.0	17.0	11.0	0.6	12.0	364.0	5.5
20	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	374.0	8.3
40	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	382.0	4.4
60	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	392.0	7.1
80	9.0	14.0	9.0	0.5	10.0	402.0	5.6
17.00	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	412.0	7.1
20	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	420.0	6.7
40	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	430.0	6.3
60	9.0	15.0	9.0	0.6	12.0	442.0	6.7
80	7.0	13.0	7.0	0.6	12.0	454.0	8.6
18.00	8.0	11.0	8.0	0.3	6.0	460.0	3.8
20	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	468.0	4.4
40	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	476.0	6.7
60	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	486.0	7.1
80	9.0	14.0	9.0	0.5	10.0	496.0	5.6
19.00	11.0	19.0	11.0	0.8	16.0	512.0	7.3
20	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	522.0	7.1
40	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	532.0	7.1
60	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	540.0	4.4
80	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	550.0	7.1

CONE PENETROMETER STATIC



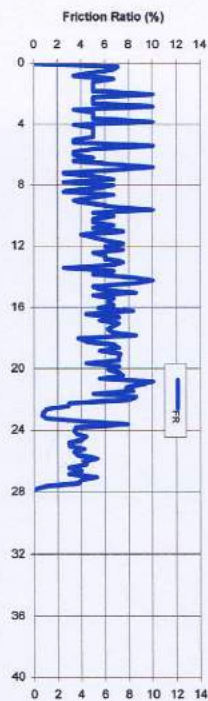
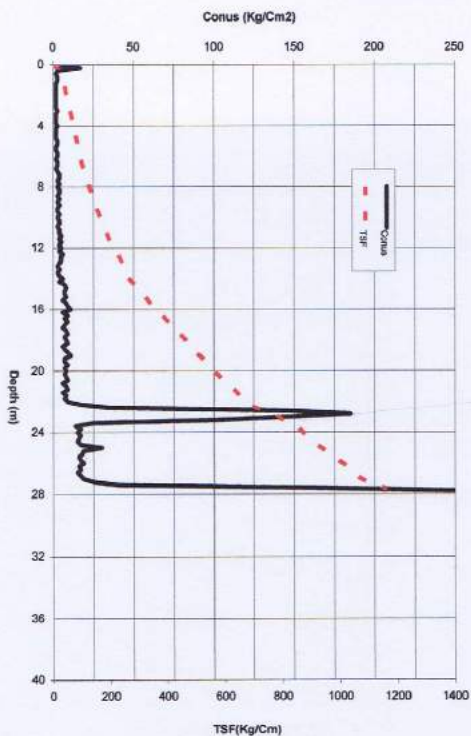
Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2	STA. 14 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 27.80 m		Y	-
Date	: December 9, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
20.00	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	560.0	6.3
20	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	570.0	7.1
40	8.0	14.0	8.0	0.6	12.0	582.0	7.5
60	9.0	14.0	9.0	0.5	10.0	592.0	5.6
80	6.0	12.0	6.0	0.6	12.0	604.0	10.0
21.00	8.0	15.0	8.0	0.7	14.0	618.0	8.8
20	9.0	16.0	9.0	0.7	14.0	632.0	7.8
40	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	642.0	8.3
60	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	650.0	5.0
80	7.0	13.0	7.0	0.6	12.0	662.0	8.6
22.00	9.0	16.0	9.0	0.7	14.0	676.0	7.8
20	17.0	22.0	17.0	0.5	10.0	686.0	2.9
40	35.0	45.0	35.0	1.0	20.0	706.0	2.9
60	145.0	160.0	145.0	1.5	30.0	736.0	1.0
80	185.0	200.0	185.0	1.5	30.0	766.0	0.8
23.00	145.0	155.0	145.0	1.0	20.0	786.0	0.7
20	105.0	115.0	105.0	1.0	20.0	806.0	1.0
40	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	826.0	4.0
60	14.0	25.0	14.0	1.1	22.0	848.0	7.9
80	17.0	23.0	17.0	0.6	12.0	860.0	3.5
24.00	15.0	20.0	15.0	0.5	10.0	870.0	3.3
20	17.0	23.0	17.0	0.6	12.0	882.0	3.5
40	16.0	23.0	16.0	0.7	14.0	896.0	4.4
60	15.0	21.0	15.0	0.6	12.0	908.0	4.0
80	17.0	22.0	17.0	0.5	10.0	918.0	2.9
25.00	30.0	39.0	30.0	0.9	18.0	936.0	3.0
20	19.0	27.0	19.0	0.8	16.0	952.0	4.2
40	18.0	24.0	18.0	0.6	12.0	964.0	3.3
60	16.0	22.0	16.0	0.6	12.0	976.0	3.8
80	17.0	26.0	17.0	0.9	18.0	994.0	5.3
26.00	19.0	27.0	19.0	0.8	16.0	1010.0	4.2
20	16.0	23.0	16.0	0.7	14.0	1024.0	4.4
40	17.0	22.0	17.0	0.5	10.0	1034.0	2.9
60	15.0	21.0	15.0	0.6	12.0	1046.0	4.0
80	17.0	22.0	17.0	0.5	10.0	1056.0	2.9
27.00	19.0	29.0	19.0	1.0	20.0	1076.0	5.3
20	25.0	35.0	25.0	1.0	20.0	1096.0	4.0
40	40.0	55.0	40.0	1.5	30.0	1126.0	3.8
60	165.0	180.0	165.0	1.5	30.0	1156.0	0.9
80	250.0	250.0	250.0	0.0	0.0	1156.0	0.0
28.00							
20							
40							
60							
80							
29.00							
20							
40							
60							
80							

SONDIR GRAPHIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-2	STA. 14 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 27.80 m		Y	-
Date	: December 9, 2015		Z	-



CONE PENETROMETER STATIC



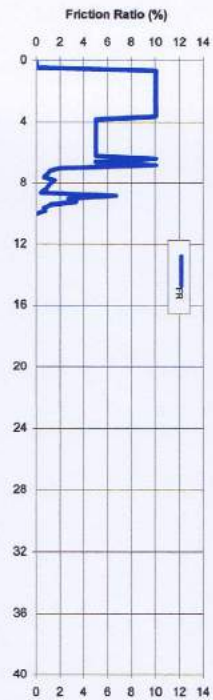
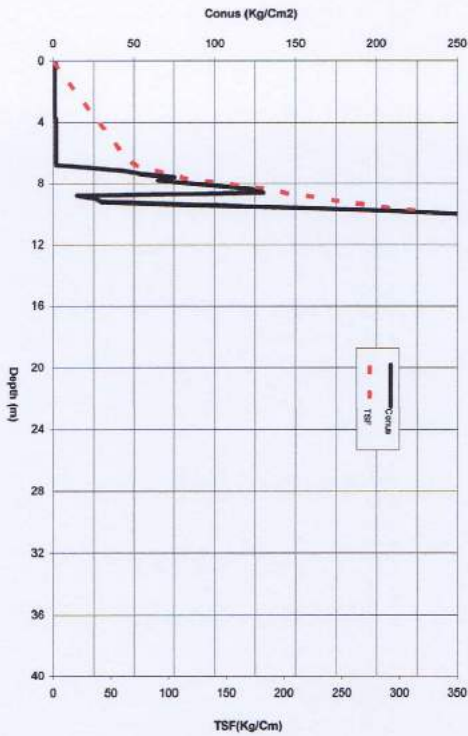
Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-3	STA. 16 + 500	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 10.00 m		Y	-
Date	: December 12, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
0,00	0.0	S4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	2.0	5.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	4.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	6.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	8.0	10.0
1.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	10.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	12.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	14.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	16.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	18.0	10.0
2.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	20.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	22.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	24.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	26.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	28.0	10.0
3.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	30.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	32.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	34.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	36.0	10.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	38.0	5.0
4.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	40.0	5.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	42.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	44.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	46.0	5.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	48.0	5.0
5.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	50.0	5.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	52.0	5.0
40	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	54.0	5.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	56.0	5.0
80	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	58.0	5.0
6.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	60.0	5.0
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	62.0	5.0
40	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	66.0	10.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	68.0	5.0
80	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	72.0	10.0
7.00	25.0	30.0	25.0	0.5	10.0	82.0	2.0
20	45.0	50.0	45.0	0.5	10.0	92.0	1.1
40	55.0	60.0	55.0	0.5	10.0	102.0	0.9
60	75.0	80.0	75.0	0.5	10.0	112.0	0.7
80	65.0	75.0	65.0	1.0	20.0	132.0	1.5
8.00	85.0	95.0	85.0	1.0	20.0	152.0	1.2
20	105.0	115.0	105.0	1.0	20.0	172.0	1.0
40	125.0	135.0	125.0	1.0	20.0	192.0	0.8
60	130.0	135.0	130.0	0.5	10.0	202.0	0.4
80	15.0	25.0	15.0	1.0	20.0	222.0	6.7
9.00	26.0	33.0	26.0	0.7	14.0	236.0	2.7
20	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	256.0	3.3
40	85.0	95.0	85.0	1.0	20.0	276.0	1.2
60	155.0	165.0	155.0	1.0	20.0	296.0	0.6
80	210.0	225.0	210.0	1.5	30.0	326.0	0.7
10.00	250.0	250.0	250.0	0.0	0.0	326.0	0.0

SONDIR GRAPHIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-3	STA. 16 + 500	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 10.00 m		Y	-
Date	: December 12, 2015		Z	-



CONE PENETROMETER STATIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-4	STA. 21 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 17.20 m		Y	-
Date	: December 12, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm ²)	Cleef (Kg/Cm ²)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	19.0	29.0	19.0	1.0	20.0	20.0	5.3
60	9.0	21.0	9.0	1.2	24.0	44.0	13.3
80	8.0	12.0	8.0	0.4	8.0	52.0	5.0
1.00	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	58.0	6.7
20	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	58.0	5.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	60.0	10.0
60	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	62.0	5.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	64.0	10.0
2.00	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	66.0	10.0
20	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	68.0	10.0
40	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	70.0	10.0
60	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	72.0	10.0
80	1.0	2.0	1.0	0.1	2.0	74.0	10.0
3.00	2.0	3.0	2.0	0.1	2.0	76.0	5.0
20	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	80.0	6.7
40	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	84.0	10.0
60	2.0	4.0	2.0	0.2	4.0	88.0	10.0
80	3.0	5.0	3.0	0.2	4.0	92.0	6.7
4.00	6.0	9.0	6.0	0.3	6.0	98.0	5.0
20	4.0	8.0	4.0	0.4	8.0	106.0	10.0
40	5.0	9.0	5.0	0.4	8.0	114.0	8.0
60	12.0	17.0	12.0	0.5	10.0	124.0	4.2
80	40.0	45.0	40.0	0.5	10.0	134.0	1.3
5.00	25.0	30.0	25.0	0.5	10.0	144.0	2.0
20	17.0	22.0	17.0	0.5	10.0	154.0	2.9
40	19.0	25.0	19.0	0.6	12.0	166.0	3.2
60	25.0	30.0	25.0	0.5	10.0	176.0	2.0
80	45.0	50.0	45.0	0.5	10.0	186.0	1.1
6.00	35.0	41.0	35.0	0.6	12.0	198.0	1.7
20	45.0	55.0	45.0	1.0	20.0	218.0	2.2
40	50.0	60.0	50.0	1.0	20.0	238.0	2.0
60	25.0	30.0	25.0	0.5	10.0	248.0	2.0
80	17.0	22.0	17.0	0.5	10.0	258.0	2.9
7.00	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	266.0	4.4
20	7.0	10.0	7.0	0.3	6.0	272.0	4.3
40	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	278.0	6.0
60	6.0	9.0	6.0	0.3	6.0	284.0	5.0
80	5.0	7.0	5.0	0.2	4.0	288.0	4.0
8.00	4.0	6.0	4.0	0.2	4.0	292.0	5.0
20	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	298.0	6.0
40	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	306.0	6.7
60	4.0	7.0	4.0	0.3	6.0	312.0	7.5
80	5.0	9.0	5.0	0.4	8.0	320.0	8.0
9.00	5.0	9.0	5.0	0.4	8.0	328.0	8.0
20	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	336.0	6.7
40	5.0	8.0	5.0	0.3	6.0	342.0	6.0
60	6.0	11.0	6.0	0.5	10.0	352.0	8.3
80	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	362.0	6.3

CONE PENETROMETER STATIC



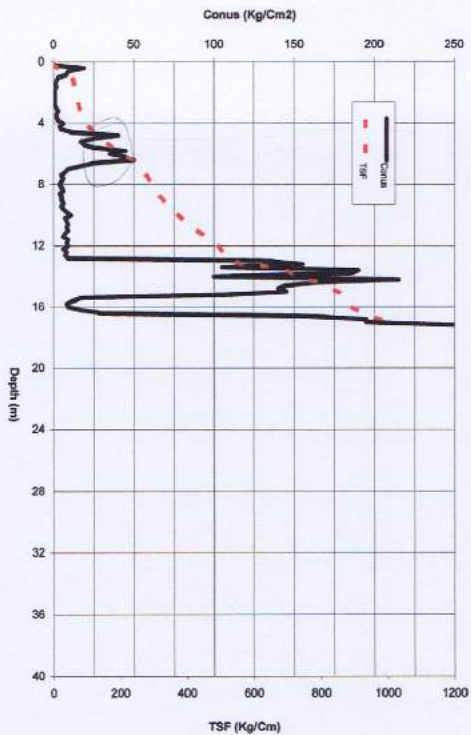
Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-4	STA. 21 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 17.20 m		Y	-
Date	: December 12, 2015		Z	-

Depth (m)	Reading		Conus (Kg/Cm ²)	Cleef (Kg/Cm ²)	SF (Kg/Cm)	TSF (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
10.00	11.0	17.0	11.0	0.6	12.0	374.0	5.5
20	7.0	12.0	7.0	0.5	10.0	384.0	7.1
40	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	394.0	6.3
60	9.0	15.0	9.0	0.6	12.0	406.0	6.7
80	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	416.0	6.3
11.00	9.0	16.0	9.0	0.7	14.0	430.0	7.8
20	7.0	14.0	7.0	0.7	14.0	444.0	10.0
40	6.0	12.0	6.0	0.6	12.0	456.0	10.0
60	9.0	15.0	9.0	0.6	12.0	468.0	6.7
80	8.0	13.0	8.0	0.5	10.0	478.0	6.3
12.00	9.0	16.0	9.0	0.7	14.0	492.0	7.8
20	6.0	10.0	6.0	0.4	8.0	500.0	6.7
40	8.0	11.0	8.0	0.3	6.0	506.0	3.8
60	7.0	11.0	7.0	0.4	8.0	514.0	5.7
80	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	522.0	4.4
13.00	135.0	145.0	135.0	1.0	20.0	542.0	0.7
20	155.0	165.0	155.0	1.0	20.0	562.0	0.6
40	105.0	156.0	105.0	5.1	102.0	664.0	4.9
60	190.0	205.0	190.0	1.5	30.0	694.0	0.8
80	185.0	195.0	185.0	1.0	20.0	714.0	0.5
14.00	100.0	110.0	100.0	1.0	20.0	734.0	1.0
20	215.0	225.0	215.0	1.0	20.0	754.0	0.5
40	165.0	185.0	165.0	2.0	40.0	794.0	1.2
60	145.0	155.0	145.0	1.0	20.0	814.0	0.7
80	140.0	150.0	140.0	1.0	20.0	834.0	0.7
15.00	145.0	155.0	145.0	1.0	20.0	854.0	0.7
20	110.0	115.0	110.0	0.5	10.0	864.0	0.5
40	17.0	19.0	17.0	0.2	4.0	868.0	1.2
60	12.0	17.0	12.0	0.5	10.0	878.0	4.2
80	8.0	11.0	8.0	0.3	6.0	884.0	3.8
16.00	9.0	13.0	9.0	0.4	8.0	892.0	4.4
20	17.0	25.0	17.0	0.8	16.0	908.0	4.7
40	30.0	40.0	30.0	1.0	20.0	928.0	3.3
60	155.0	165.0	155.0	1.0	20.0	948.0	0.6
80	195.0	210.0	195.0	1.5	30.0	978.0	0.8
17.00	195.0	210.0	195.0	1.5	30.0	1008.0	0.8
20	250.0	250.0	250.0	0.0	0.0	1008.0	0.0
40							
60							
80							
18.00							
20							
40							
60							
80							
19.00							
20							
40							
60							
80							

SONDIR GRAPHIC



Project	: Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Point	Coordinate	
Work	: Soil Investigation	S-4	STA. 21 + 300	
Location	: Banjarmasin		X	-
Total Depth	: 17.20 m		Y	-
Date	: December 12, 2015		Z	-



BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BORING NO. BH-1
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Banjarmasin	Y	-	
Date	December 6 - 9, 2015	Z	-	
Total Depth	40.00 m			
GWL	-2.00 m			

DEPTH	SPT	N-SPT	CURVE							KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
			10	20	30	40	50	60					
0,00													Lempung laterit, coklat, lunak
1,00													Lempung, abu-abu, sangat lunak
2,00													Lempung, abu-abu kecoklatan, sangat lunak
3,00													
4,00										UDS 1			
5,00													
6,00													
6,50										UDS 2			
7,00													Lempung kelanauan sedikit kulit kerang, abu-abu, sangat lunak
8,00													
9,00													
9,50										UDS 3			
10,00													Lempung, abu-abu, sangat lunak
11,00													
12,00													
13,00										UDS 4			
14,00													
15,00													
16,00										UDS 5			
17,00													
18,00													
19,00													
19,00										UDS 6			
20,00	1 30	1 15								SPT 1			

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BORING NO. BH-1
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Banjarmasin	Y	-	
Date	December 6 - 9, 2015	Z	-	
Total Depth	40.00 m			
GWL	-2.00 m			

DEPTH	SPT			CURVE	KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
20,00				10 20 30 40 50 60				
21,00								
22,00	1 2 2		4					Lempung, abu-abu, lunak
22,50	15 15 15				X SPT 11	UDS 7		
23,00								
24,00	4 6 Z		13		X SPT 12			Lempung, coklat, kaku
	15 15 10							
25,00								
26,00	2 3 4		7		X UDS 8			Lempung, kuning kecoklatan, sedang
	15 15 15				X SPT 13			
27,00								
28,00	4 6 Z		13		X SPT 14			Lempung kepasiran, abu-abu, kaku
	15 15 10							
29,00								
30,00	5 8 9		17		DS 1			Lempung kepasiran, abu-abu, sangat kaku
	15 15 15				X SPT 15			
31,00								
32,00	6 8 10		18		X SPT 16			
	15 15 10							
33,00								
34,00	4 5 6		11		X UDS 9			Lempung kepasiran, abu-abu, kaku
	15 15 15				X SPT 17			
35,00								
36,00	3 5 6		11		X SPT 18			
	15 15 15							
37,00								
38,00	18 27 23		> 50		X SPT 19			Lempung kepasiran, abu-abu, keras
	15 15 9							
39,00								
40,00	12 21 30		> 50		X SPT 20			Pasir kelempungan, abu-abu, sangat padat
	15 15 10							
								END OF THIS BORING

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BH-2 REVISI
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Banjarmasin	Y	-	
Date	December 10 - 12, 2015	Z	-	
Total Depth	30.45 m			
GWL	- 0.00 m			

DEPTH	SPT	N-SPT	CURVE						KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
			10	20	30	40	50	60				
0,00												Lempung laterit, kuning kecoklatan, lunak
1,00												Lempung, coklat, lunak
2,00												Lempung, abu-abu, sangat lunak
3,00												
4,00									UDS 1			
5,00												
6,00									UDS 2			
7,00												
8,00												
9,00									UDS 3			
10,00												
11,00												
12,00												
13,00												Lempung, abu-abu, sedang
14,00	1 2 3 15 15 15	5							UDS 4 SPT 1			
15,00												Lempung kepasiran, coklat, sedang
16,00	2 2 3 15 15 15	5							UDS 5 SPT 2			
17,00												Lempung, abu-abu sedang
18,00	1 2 3 15 15 15	5							SPT 3			
18,50												
19,00												Lempung, coklat, kaku
20,00	4 5 6 15 15 15	11							UDS 6 SPT 4			

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BORING NO. BH-2 REVISI
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Banjarmasin	Y	-	
Date	December 10 - 12, 2015	Z	-	
Total Depth	30.45 m			
GWL	- 0.00 m			

DEPTH	SPT	N-SPT	CURVE						KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
			10	20	30	40	50	60				
20,00												Lempung, coklat kemerahan ke abu-abuan, kaku
21,00												
22,00	3 5 6	11								SPT 5		Lempung, abu-abu, sedang
	15 15 15											
23,00												Lempung, abu-abu, sangat kaku
24,00	2 2 3	5								UDS 7 SPT 6		
	15 15 15											
25,00												Lempung sedikit pasir, abu-abu, kaku
26,00	4 7 12	19								DS 1 SPT 7		
	15 15 15											
27,00												
28,00	4 5 6	11								DS 2 SPT 8		
	15 15 15											
29,00												
30,00	4 5 7	12								SPT 9		
30,45	15 15 15											
31,00												END OF THIS BORING
32,00												
33,00												
34,00												
35,00												
36,00												
37,00												
38,00												
39,00												
40,00												

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BH-3
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Jl. Tol Liang Anggang Pelabuhan Banjarmasin	Y	-	
Date	December 13 - 14, 2015	Z	-	
Total Depth	12.00 m			
GWL	-0.10 m			

DEPTH	SPT	N-SPT	CURVE						KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
			10	20	30	40	50	60				
0,00												Lempung, coklat, lunak
1,00												
1,50												Lempung sedikit kulit kerang, abu-abu, sangat lunak
2,00												
3,00												
4,00									UDS 1			
5,00												
6,00												
7,00									UDS 2			Lempung sedikit kulit kerang, abu-abu, kaku
8,00	2 15	3 15	6 15						SPT 1			
9,00												Lempung berkerikil, coklat abu-abu keputihan, kaku
10,00	3 15	5 15	10 15						UDS 3 SPT 2			
11,00												Pasir, abu-abu, lepas
12,00	2 15	2 15	3 15						SPT 3			Pasir kelepungan, abu-abu kecoklatan, lepas
13,00												END OF THIS BORING
14,00												
15,00												
16,00												
17,00												
18,00												
19,00												
20,00												

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BORING NO. BH-4
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Jl. Tol Liang Anggang Pelabuhan Banjarmasin	Y	-	
Date	December 15 - 16, 2015	Z	-	
Total Depth	16.00 m			
GWL	-1.30 m			

DEPTH	SPT	N-SPT	CURVE						KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
			10	20	30	40	50	60				
0,00												Lempung laterit, coklat, lunak
1,00												Lempung sedikit pasir halus, abu-abu kemerahan, lunak
2,00												Lempung berlanau, abu-abu, lunak
3,00												
4,00	<u>2</u> 15	<u>2</u> 15	<u>2</u> 15						UDS 1 SPT 1			
5,00												Lempung kepasiran dan berkerikil, abu-abu keputihan, kaku
6,00	<u>3</u> 15	<u>4</u> 15	<u>5</u> 15						SPT 2			
7,00												
7,30												Lempung, kuning kecoklatan, sangat lunak
8,00												Lempung, abu-abu, sangat lunak
9,00												
10,00												
11,00												
12,00									UDS 2			Lempung kepasiran dan berkerikil, abu-abu, kaku
13,00												
14,00	<u>9</u> 15	<u>8</u> 15	<u>6</u> 15						SPT 3			Pasir berkerikil, abu-abu, sangat kaku
15,00												Pasir kelepungan, abu-abu, sangat kaku
16,00	<u>1</u> 15	<u>7</u> 15	<u>21</u> 15						SPT 4			
17,00												END OF THIS BORING
18,00												
19,00												
20,00												

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BH-2
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Jl. Tol Liang Anggang Pelabuhan Banjarmasin	Y	-	
Date	December 10 - 12, 2015	Z	-	
Total Depth	28.00 m			
GWL	- 0.30 m			

DEPTH	SPT	N-SPT	CURVE							KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
			10	20	30	40	50	60					
0,00													Lempung laterit, coklat kemerahan, lunak
0,60													Lempung, coklat, lunak
1,00													Lempung, abu-abu, sangat lunak
1,70													
2,00													
3,00													
4,00													
5,00													
6,00										UDS 1			
7,00													
8,00													
9,00													
10,00													
11,00													
12,00										UDS 2			
13,00													Lempung sedikit kulit kerang, abu-abu, sangat lunak
14,00	2 4 6 15 15 15	10								SPT 1			Lempung kepasiran, abu-abu, kaku
15,00													Lempung sedikit pasir halus, abu-abu kecolatan, lunak
16,00	1 1 2 15 15 15	3								SPT 2			
17,00													
18,00	1 2 2 15 15 15	4								UDS 3 SPT 3			
19,00													Lempung , coklat, lunak
20,00	2 2 2 15 15 15	4								SPT 4			

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

BORING PROFILE



Project	Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin	Coordinate		BORING NO. BH-2
Work	Soil Investigation	X	-	
Location	Jl. Tol Liang Anggang Pelabuhan Banjarmasin	Y	-	
Date	December 10 - 12, 2015	Z	-	
Total Depth	28.00 m			
GWL	- 0.30 m			

DEPTH	SPT	N-SPT	CURVE							KIND OF TEST	NO. SAMPLE	BOR PROFILE	DESCRIPTION
			10	20	30	40	50	60					
20,00													Lempung , coklat kehitaman, lunak
21,00													
22,00													
22,50													Lempung , coklat, sedang
23,00													
24,00	3 15	3 15	3 15							X	SPT 5		
25,00													Lempung, abu-abu, sedang
26,00	2 15	3 15	5 15							X	UDS 4 SPT 6		
27,00													
28,00	5 15	7 15	16 15							X	SPT 7		Lempung, abu-abu, sangat kaku
28,45													
29,00													
30,00													END OF THIS BORING
31,00													
32,00													
33,00													
34,00													
35,00													
36,00													
37,00													
38,00													
39,00													
40,00													

Boring Master : Wasito	Technical Report : Lina Selvia, A.Md	Geotechnical Engineer : Yusti Yudiawati, MT
------------------------	--------------------------------------	---

LABORATORY TEST RESULT



Project : Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin
Location : Banjarmasin

No.	KIND OF TEST	BH - 1 : 03.00 - 03.50 m	BH - 1 : 06.00 - 06.50 m	BH - 1 : 15.50 - 16.00 m	BH - 1 : 22.50 - 23.00 m	BH - 1 : 25.00 - 25.55 m	BH - 1 : 33.00 - 33.50 m
A. PHYSICAL PROPERTIES							
1	Natural Water Content (%)	93.24	49.43	90.72	49.60	57.82	26.15
2	Unit Weight γ (Gr/cm ³)	1.44	1.52	1.49	1.83	1.56	2.02
3	Specific Gravity Gs	2.39	2.50	2.38	2.64	2.56	2.65
4	Liquid Limit LL (%)	52.00	37.70	59.30	33.60	36.35	22.65
	Plastic Limit PL (%)	37.89	28.50	43.49	27.52	28.72	19.40
	Plasticity Index PI	14.11	9.20	15.81	6.08	7.63	3.25
5	Gradation by Sieve Analysis (% Passing) :						
	# 10 2.000 mm	99.66	100.00	100.00	97.46	100.00	100
	# 40 0.425 mm	98.61	99.77	99.51	88.49	99.57	99.49
	# 200 0.075 mm	98.07	99.36	99.35	79.13	95.32	58.70
6	Soil Proportion by Gradation Curves (%)						
	Gravel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sand	1.94	0.64	0.66	20.87	4.68	41.30
	Silt	85.26	90.56	84.94	70.13	88.32	53.50
	Clay	12.80	8.80	14.40	9.00	7.00	5.20
B. ENGINEERING PROPERTIES							
1	Consolidation (Vertical)						
	Compression Index (Field) Cc	1.236	0.965	1.978	0.572	1.032	0.298
	Compression Index (Lab) Cc	0.802	0.724	1.450	0.481	0.882	0.163
	Recompression Index Cr	0.167	0.078	0.132	0.049	0.098	0.027
	Coef. of Consolidation Cv (cm ² /sec)	2.11E-04	1.94E-03	2.52E-04	3.16E-04	8.78E-04	9.14E-04
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	0.625	1.710	0.987	1.460	1.680	2.189
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	1.90E-08	8.19E-08	3.11E-08	1.13E-08	4.81E-08	1.81E-08
	Void Ratio e	2.148	1.351	2.384	1.150	1.398	0.695
2	Consolidation (Horizontal)						
	Compression Index Cc	0.812	0.540	1.079	0.306	1.036	0.155
	Recompression Index Cr	0.065	0.046	0.151	0.130	0.115	0.017
	Coef. of Consolidation Ch (cm ² /sec)	1.99 E-04	1.32E-03	5.11E-04	6.67E-04	6.84E-04	1.51E-03
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	1.000	1.130	0.870	1.200	2.000	1.130
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	2.03E-08	9.11E-08	5.77E-08	2.97E-08	1.77E-08	4.26E-08
	Void Ratio e	2.435	1.675	2.517	1.053	1.934	0.718
3	Permeability Test						
	Coef. of Permeability (k)						
	Average k (cm/sec)	3.26E-07	7.83E-08	1.45E-08	1.12E-07	1.89E-08	3.14E-08
	Constant k (cm/sec)	2.71E-07	8.99E-08	-	9.10E-08	-	-
C. SOIL CLASSIFICATION							
1	USCS	MH	ML	MH	ML	ML	ML
2	AASHTO	-	-	-	-	-	-

Banjarmbaru, January 2016

Yusti Yudiawati, MT
Geotechnical Engineer

LABORATORY TEST RESULT



Project : Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin
Location : Banjarmasin

No.	KIND of TEST	BH - 2 Revisi : 06.00 - 06.50 m	BH - 2 Revisi : 13.00 - 13.55 m	BH - 2 Revisi : 19.00 - 19.55 m	BH - 2 Revisi : 23.00 - 23.55 m	BH - 2 Revisi : 25.00 - 25.55 m	BH - 2 Revisi : 27.50 - 28.00 m
A. PHYSICAL PROPERTIES							
1	Natural Water Content (%)	73.56	84.49	36.90	50.67	215.50	34.44
2	Unit Weight γ (Gr/cm ³)	1.60	1.50	1.76	1.78	1.03	1.95
3	Specific Gravity Gs	2.52	2.47	2.52	2.60	-	2.51
4	Liquid Limit LL (%)	40.35	60.20	42.70	47.00	-	51.80
	Plastic Limit PL (%)	31.40	39.22	29.91	31.13	-	33.74
	Plasticity Index PI	8.95	20.98	12.79	15.87	-	18.06
5	Gradation by Sieve Analysis (% Passing) :						
	# 10 2.000 mm	100.00	100.00	100.00	100.00	-	100
	# 40 0.425 mm	99.34	99.57	99.89	99.94	-	99.945
	# 200 0.075 mm	99.06	98.51	95.42	95.19	-	87.66
6	Soil Proportion by Gradation Curves (%)						
	Gravel	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00
	Sand	0.94	1.49	4.58	4.81	-	12.35
	Silt	89.06	84.51	41.62	59.59	-	25.05
	Clay	10.00	14.00	53.80	35.60	-	62.60
B. ENGINEERING PROPERTIES							
1	Consolidation (Vertical)						
	Compression Index (Field) Cc	0.982	1.273	0.271	0.848	-	1.236
	Compression Index (Lab) Cc	0.859	1.073	0.253	0.603	-	0.802
	Recompression Index Cr	0.126	0.134	0.090	0.080	-	0.167
	Coef. of Consolidation Cv (cm ² /sec)	2.74E-04	2.18E-04	7.20E-04	1.38E-04	-	1.11E-02
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	0.470	0.718	1.335	1.509	-	1.740
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	7.06E-08	1.26E-08	1.03E-08	6.59E-09	-	1.12E-07
	Void Ratio e	2.083	2.110	0.785	1.565	-	0.735
2	Consolidation (Horizontal)						
	Compression Index Cc	0.600	0.904	0.224	0.572	-	0.369
	Recompression Index Cr	0.099	0.179	0.087	0.164	-	0.103
	Coef. of Consolidation Ch (cm ² /sec)	7.38E-04	3.48E-04	1.69E-03	2.14E-04	-	1.17E-02
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	0.870	0.840	0.930	0.945	-	2.060
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	4.35E-08	1.66E-08	3.07E-08	8.98E-09	-	2.65E-08
	Void Ratio e	1.604	2.012	0.883	1.239	-	0.835
3	Permeability Test						
	Coef. of Permeability (k)						
	Average k (cm/sec)	8.26E-08	7.24E-09	2.18E-09	PROCESS	PROCESS	PROCESS
	Constant k (cm/sec)	8.96E-08	-	-	PROCESS	PROCESS	PROCESS
C. SOIL CLASSIFICATION							
1	USCS	ML	MH	ML	ML	OL	MH
2	KASHTO	-	-	-	-	-	-

Banjarnbaru, January 2016

Yusti Yudiawati, MT
Geotechnical Engineer

LABORATORY TEST RESULT



Project : Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin
Location : Banjarmasin

No.	KIND of TEST	BH - 2 : 05.50 - 06.00 m	BH - 2 : 11.50 - 12.00 m	BH - 2 : 17.50 - 18.00 m	BH - 2 : 25.00 - 25.55 m
A. PHYSICAL PROPERTIES					
1	Natural Water Content (%)	84.30	90.17	57.48	62.14
2	Unit Weight γ (Gr/cm ³)	1.53	1.46	1.68	1.67
3	Specific Gravity Gs	2.38	2.46	2.46	2.45
4	Liquid Limit LL (%)	52.20	54.20	46.00	53.00
	Plastic Limit PL (%)	38.43	38.81	31.26	36.30
	Indeks Plastic PI	13.77	15.39	14.74	16.70
5	Gradation by Sieve Analysis (% Passing) :				
	# 10 2.000 mm	99.87	100.00	100.00	100.00
	# 40 0.425 mm	99.25	98.76	99.67	99.91
	# 200 0.075 mm	99.07	97.84	99.47	99.82
6	Soil Proportion by Gradation Curves (%)				
	Gravel	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sand	0.93	2.16	0.53	0.18
	Silt	77.27	84.84	86.07	82.42
	Clay	21.80	13.00	13.40	17.40
B. ENGINEERING PROPERTIES					
1	Consolidation (Vertical)				
	Compression Index (Field) Cc	1.001	1.460	1.010	1.699
	Compression Index (Lab) Cc	0.895	0.927	0.808	0.632
	Recompression Index Cr	0.137	0.133	0.096	0.150
	Coef. of Consolidation Cv (cm ² /sec)	3.80E-04	1.58E-04	1.93E-04	2.24E-03
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	0.450	0.622	1.680	1.510
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	2.84E-08	1.81E-08	9.15E-09	7.39E-08
	Void Ratio e	2.006	2.197	1.385	1.770
2	Consolidation (Horizontal)				
	Compression Index Cc	0.851	0.932	0.474	0.963
	Recompression Index Cr	0.152	0.169	0.084	0.141
	Coef. of Consolidation Ch (cm ² /sec)	3.04E-04	1.74E-04	5.38E-04	3.79E-04
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	0.600	0.630	1.385	0.465
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	3.14E-08	1.94E-08	1.99E-08	2.77E-08
	Void Ratio e	2.040	2.286	1.167	2.089
3	Permeability Test				
	Coef. of Permeability (k)				
	Average k (cm/sec)	PROCESS	PROCESS	PROCESS	PROCESS
	Constant k (cm/sec)	PROCESS	PROCESS	PROCESS	PROCESS
C. SOIL CLASSIFICATION					
1	USCS	MH	MH	ML	MH
2	AASHTO	-	-	-	-

Banjarmaru, January 2016

Yusti Yudiawati, MT
Geotechnical Engineer

Soil Testing, Foundation, Geotechnic Design and Research

Jln. A.Yani Km.23 Landasan Ulin Banjarbaru

Telp. 0511-7499150, 7678978 Fax. 0511-4705683 E-mail: kalimantansoil@yahoo.co.id

LABORATORY TEST RESULT



Project : Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin
Location : Banjarmasin

No.	KIND OF TEST	BH - 3 : 03.00 - 03.50 m	BH - 3 : 06.00 - 06.50 m	BH - 3 : 09.00 - 09.55 m
A. PHYSICAL PROPERTIES				
1	Natural Water Content (%)	102.14	106.46	29.73
2	Unit Weight γ (Gr/cm ³)	1.56	1.43	1.88
3	Specific Gravity Gs	2.51	2.28	2.47
4	Liquid Limit LL (%)	36.20	57.00	26.40
	Plastic Limit PL (%)	25.97	41.19	20.66
	Plasticity Index PI	10.23	15.81	5.74
5	Gradation by Sieve Analysis (% Passing) :			
	# 10 2.000 mm	100.00	100.00	90.14
	# 40 0.425 mm	99.61	97.60	78.22
	# 200 0.075 mm	99.31	97.03	77.19
6	Soil Proportion by Gradation Curves (%)			
	Gravel	0.00	0.00	4.10
	Sand	0.70	2.97	22.81
	Silt	89.10	82.83	59.29
	Clay	10.20	14.20	13.80
B. ENGINEERING PROPERTIES				
1	Consolidation (Vertical)			
	Compression Index (Field) Cc	1.156	1.313	0.163
	Compression Index (Lab) Cc	0.989	1.008	0.131
	Recompression Index Cr	0.252	0.208	0.021
	Coef. of Consolidation Cv (cm ² /sec)	1.25E-04	1.70E-04	4.70E-04
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	0.198	0.450	0.580
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	2.07E-08	2.33E-08	1.11E-07
	Void Ratio e	2.593	2.413	0.538
2	Consolidation (Horizontal)			
	Compression Index Cc	0.810	1.025	0.117
	Recompression Index Cr	0.235	0.174	0.019
	Coef. of Consolidation Ch (cm ² /sec)	1.79E-04	3.35E-04	4.82E-03
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	-	0.640	0.790
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	3.47E-08	3.33E-08	1.58E-07
	Void Ratio e	2.404	2.229	0.658
3	Permeability Test			
	Coef. of Permeability (k)			
	Average k (cm/sec)	PROCESS	PROCESS	PROCESS
	Constant k (cm/sec)	PROCESS	PROCESS	PROCESS
C. SOIL CLASSIFICATION				
1	USCS	ML	MH	CL - ML
2	AASHTO	-	-	-

Banjarmaru, January 2016

Yusti Yudiawati, MT
Geotechnical Engineer

LABORATORY TEST RESULT



Project : Pembangunan Jalan Akses Pelabuhan Trisakti Banjarmasin
Location : Banjarmasin

No.	KIND OF TEST	BH - 4 : 03.00 - 03.50 m	BH - 4 : 06.00 - 06.50 m	BH - 4 : 11.50 - 12.00 m
A. PHYSICAL PROPERTIES				
1	Natural Water Content (%)	18.48	11.21	71.28
2	Unit Weight γ (Gr/cm ³)	1.99	2.09	2.95
3	Specific Gravity Gs	2.65	2.59	2.49
4	Liquid Limit LL (%)	22.00	27.20	40.70
	Plastic Limit PL (%)	17.27	22.92	39.22
	Plasticity Index PI	4.73	4.28	1.48
5	Gradation by Sieve Analysis (% Passing) :			
	# 10 2.000 mm	53.12	58.43	49.75
	# 40 0.425 mm	28.79	35.70	38.73
	# 200 0.075 mm	15.51	23.38	37.99
6	Soil Proportion by Gradation Curves (%)			
	Gravel	25.79	28.38	48.82
	Sand	58.21	48.02	12.98
	Silt	13.80	12.00	32.80
	Clay	2.20	11.60	5.40
B. ENGINEERING PROPERTIES				
1	Consolidation (Vertical)			
	Compression Index (Field) Cc	0.090	0.098	1.323
	Compression Index (Lab) Cc	0.081	0.076	0.632
	Recompression Index Cr	0.016	0.015	0.150
	Coef. of Consolidation Cv (cm ² /sec)	7.30E-03	6.22E-03	5.99E-05
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	1.220	1.560	1.120
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	-	-	-
	Void Ratio e	0.469	0.256	1.721
2	Consolidation (Horizontal)			
	Compression Index Cc	0.109	0.098	0.976
	Recompression Index Cr	0.017	0.017	0.176
	Coef. of Consolidation Ch (cm ² /sec)	6.03E-03	1.18E-02	6.13E-05
	Preconsolidation Pressure Pc' (kg/cm ²)	-	1.470	0.910
	Coef. of Permeability k (cm/sec)	-	-	-
	Void Ratio e	0.500	0.426	1.858
3	Permeability Test			
	Coef. of Permeability (k)			
	Average k (cm/sec)	PROCESS	PROCESS	3.19E-08
	Constant k (cm/sec)	PROCESS	PROCESS	-
C. SOIL CLASSIFICATION				
1	USCS	SC - SM	SM	GM
2	AASHTO	-	-	-

Banjarmaru, January 2016

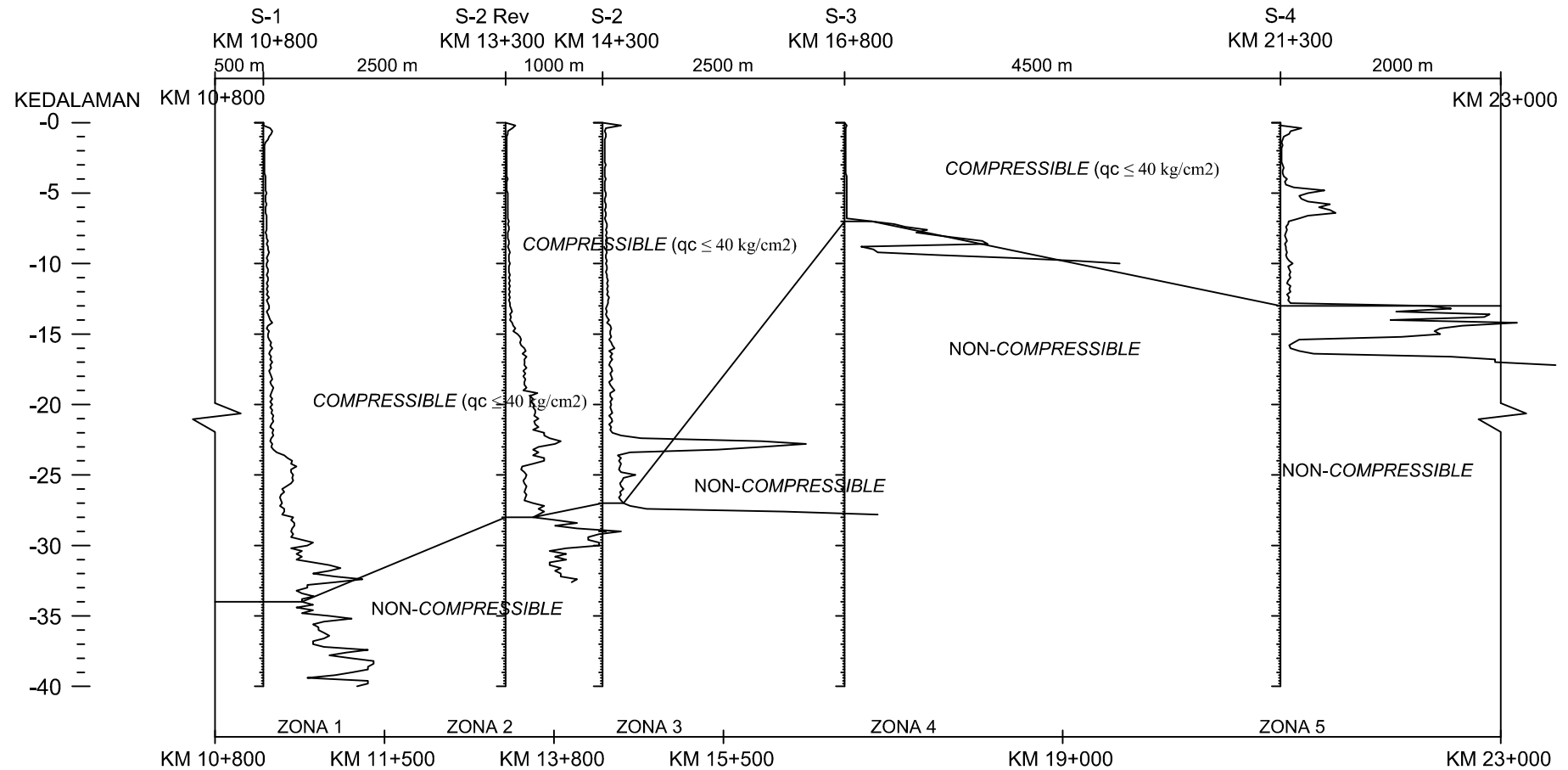
Yusti Yudiawati, MT
Geotechnical Engineer

Soil Testing, Foundation, Geotechnic Design and Research

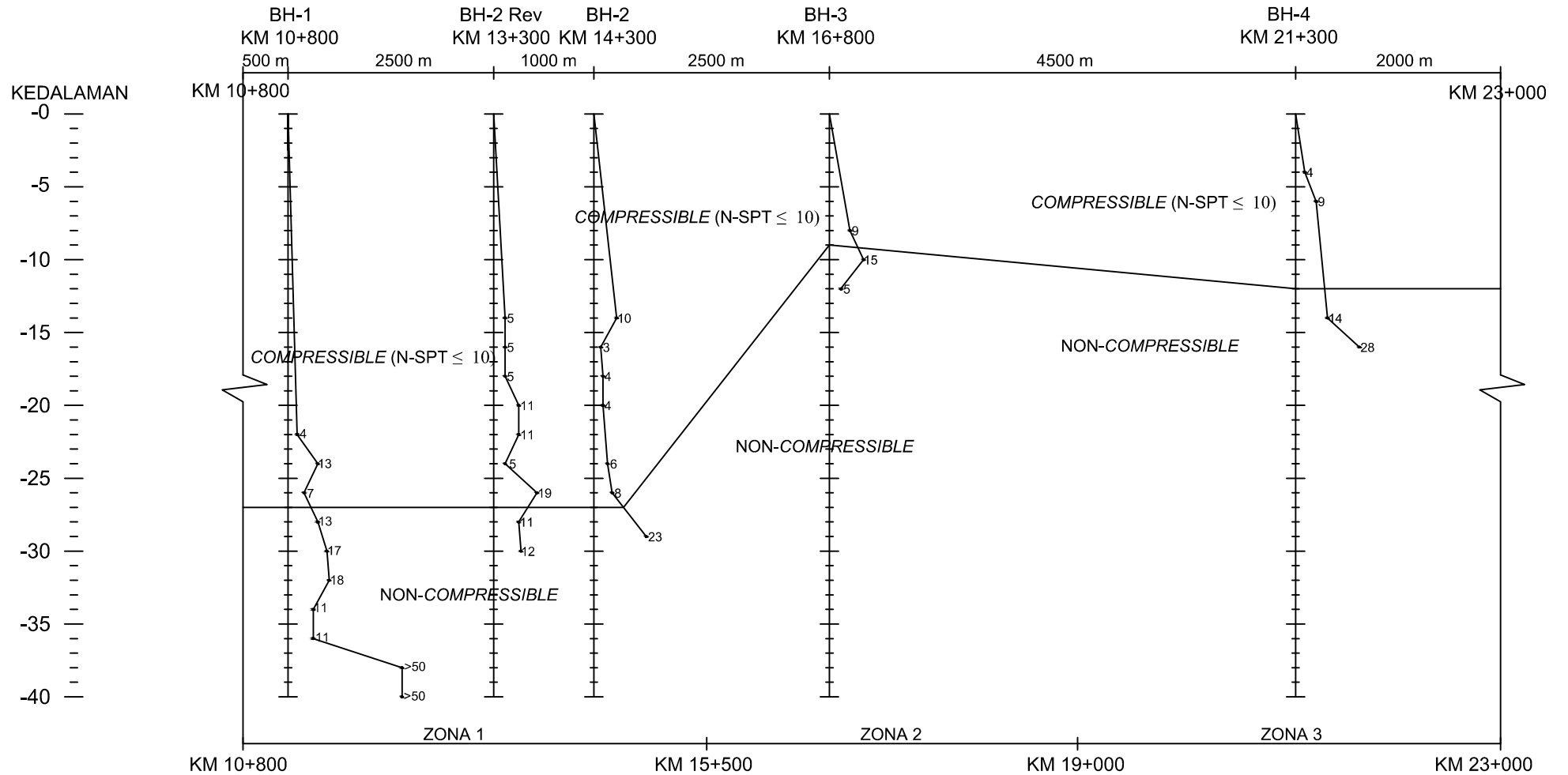
Jln. A.Yani Km.23 Landasan Ulin Banjarbaru

Telp. 0511-7499150, 7678978 Fax. 0511-4705683 E-mail: kalimantansoil@yahoo.co.id

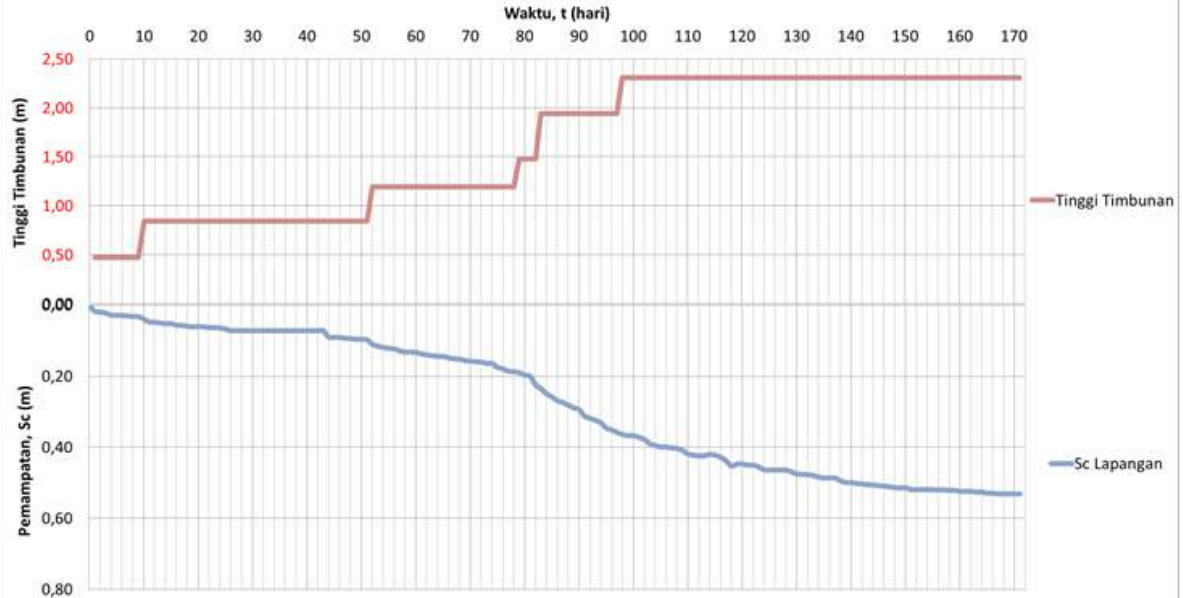
PROFIL TANAH BERDASARKAN DATA SONDIR



PROFIL TANAH BERDASARKAN BOR TEST



GRAFIK PENGAMATAN TRIAL EMBANKMENT



CeTeau-Drain CT-D832

Drain Body


Extrusion profile of 100% polypropylene with the following important properties:

- environmental safe
- large water flow capacity
- flexible
- high tensile strength and toughness
- inert to natural occurring acids alkalis and salt
- workable and easy to handle at low temperatures
- no wet shrinkage or growth

Filter Jacket

Nonwoven fabric of 100% polyester without any binders, with the following important properties:

- balanced strength in both directions
- high tensile strength and toughness
- no wet shrinkage or growth
- good resistance to rot, moisture and insects
- high water permeability
- inert to natural occurring acids, alkalis and salt
- excellent filtration characteristics
- tear, burst and puncture resistant
- environmental safe

Physical properties		Unit	CT-D832
Drain Body	Configuration	-	
	Material	-	PP
	Colour	-	white
Filter Jacket	Material	-	PET
	Colour	-	grey
Assembled Drain	Weight	g/m	80
	Width	mm	100
	Thickness	mm	5

Mechanical properties	Symbol	Test	Unit	CT-D832
Filter Jacket				
Grab Tensile Strength	F	ASTM D4632	N	480
Elongation	ϵ	ASTM D4632	%	32
Tear Strength		ASTM D4533	N	120
Pore Size	Q_{10}	ASTM D4751	μm	< 75
Permeability	k	ASTM D4491	m/s	> 1.0×10^{-4}
Assembled Drain				
Tensile Strength	F	ASTM D4595	kN	3
Elongation at break	ϵ	ASTM D4595	%	40
Strength at 10% elongation	F	ASTM D4595	kN	2.3
Elongation at 1 kN tensile strength	ϵ	ASTM D4595	%	2.0
Discharge capacity at 100 kPa	q_s	ASTM D4716	m ³ /s	173×10^{-6}
Discharge capacity at 150 kPa	q_s	ASTM D4716	m ³ /s	167×10^{-6}
Discharge capacity at 200 kPa	q_s	ASTM D4716	m ³ /s	161×10^{-6}
Discharge capacity at 250 kPa	q_s	ASTM D4716	m ³ /s	155×10^{-6}
Discharge capacity at 300 kPa	q_s	ASTM D4716	m ³ /s	148×10^{-6}
Discharge capacity at 350 kPa	q_s	ASTM D4716	m ³ /s	142×10^{-6}

Transport details	Unit	CT-D832
Roll length	m	250
Outside diameter roll	m	1.10
Inside diameter roll	m	0.15
Weight roll	kg	20
40ft container	m	105,000

All information, illustrations and specifications are based on the latest product information available at the time of printing. The right is reserved to make changes at any time without notice. All mechanical properties are average values. Standard variations in mechanical strength of 10% and in hydraulic flow and pore size of 20% have to be allowed for.

Agent & Distributor in Indonesia Area :

PT. TEKNINDO GEOSISTEM UNGGUL

Wisma SIER Building, 1st Floor
Jl. Rungkut Industri Raya No.10 Surabaya 60293
Tel. 62-31-8475062 Fax. 62-31-8475063

Email : info@geosistem.co.id Website : www.geosistem.co.id



**PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT TAHAP TIMBUNAN SESUAI LAPANGAN
BERDASARKAN DATA *TRIAL EMBANKMENT*
DENGAN COBA NILAI $C_H = 5 \times C_v$**

Tahap Timbunan ke.	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Hari ke-																																													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
		0	2,63	5,02	7,33	9,57	11,75	13,87	15,93	17,94	19,90	21,82	23,68	25,50	27,27	29,00	30,69	32,34	33,94	35,51	37,04	38,54	39,99	41,42	42,81	44,16	45,48	46,77	48,04	49,27	50,47	51,64	52,78	53,90	54,99	56,05	57,09	58,11	59,10	60,06	61,01	61,93	62,83	63,71	64,56	65,40	66,22
1	0,1054	0	0,003	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,017	0,019	0,021	0,023	0,025	0,027	0,029	0,031	0,032	0,034	0,036	0,037	0,039	0,041	0,042	0,044	0,045	0,047	0,048	0,049	0,051	0,052	0,053	0,054	0,056	0,057	0,058	0,059	0,060	0,061	0,062	0,063	0,064	0,065	0,066	0,067	0,068	0,069	0,070
2	0,0531	0	0,003	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,045	0,048	0,051	0,053	0,056	0,058	0,060	0,063	0,065	0,067	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078	0,080	0,081	0,083	0,085	0,087	0,088	0,090	0,092	0,093	0,095	0,096	0,098	0,099	0,101
3	0,0430	0	0,003	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,045	0,048	0,051	0,053	0,056	0,058	0,060	0,063	0,065	0,067	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078	0,080	0,081	0,083	0,085	0,087	0,088	0,090	0,092	0,093	0,095	0,096	0,098	0,099	0,101
4	0,1187	0	0,003	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,045	0,048	0,051	0,053	0,056	0,058	0,060	0,063	0,065	0,067	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078	0,080	0,081	0,083	0,085	0,087	0,088	0,090	0,092	0,093	0,095	0,096	0,098	0,099	0,101
5	0,1981	0	0,003	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,045	0,048	0,051	0,053	0,056	0,058	0,060	0,063	0,065	0,067	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078	0,080	0,081	0,083	0,085	0,087	0,088	0,090	0,092	0,093	0,095	0,096	0,098	0,099	0,101
6	0,1366	0	0,003	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,045	0,048	0,051	0,053	0,056	0,058	0,060	0,063	0,065	0,067	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078	0,080	0,081	0,083	0,085	0,087	0,088	0,090	0,092	0,093	0,095	0,096	0,098	0,099	0,101

U pada Hari ke-																																												
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
67,02	67,79	68,55	69,30	70,02	70,73	71,42	72,09	72,75	73,40	74,02	74,64	75,23	75,82	76,39	76,95	77,49	78,02	78,54	79,04	79,54	80,02	80,49	80,95	81,40	81,84	82,27	82,69	83,09	83,49	83,88	84,26	84,63	84,99	85,35	85,69	86,03	86,36	86,68	86,99	87,30	87,60	87,89	88,18	88,45
0,071	0,071	0,072	0,073	0,074	0,075	0,075	0,076	0,077	0,077	0,078	0,079	0,079	0,080	0,080	0,081	0,082	0,082	0,083	0,083	0,084	0,084	0,085	0,085	0,086	0,086	0,087	0,087	0,088	0,088	0,088	0,089	0,089	0,090	0,090	0,090	0,091	0,091	0,091	0,092	0,092	0,092	0,093	0,093	0,093
0,102	0,103	0,105	0,106	0,107	0,108	0,110	0,111	0,112	0,113	0,114	0,115	0,116	0,117	0,118	0,119	0,120	0,121	0,122	0,123	0,123	0,124	0,125	0,126	0,127	0,127	0,128	0,129	0,129	0,130	0,131	0,131	0,132	0,133	0,133	0,134	0,135	0,135	0,136	0,136	0,137	0,137	0,138	0,138	0,139
0,102	0,103	0,105	0,106	0,107	0,108	0,111	0,113	0,115	0,117	0,119	0,121	0,123	0,125	0,127	0,128	0,130	0,132	0,133	0,135	0,137	0,138	0,140	0,141	0,143	0,144	0,145	0,147	0,148	0,149	0,150	0,152	0,153	0,154	0,155	0,156	0,157	0,158	0,159	0,160	0,161	0,162	0,163	0,164	0,165
0,102	0,103	0,105	0,106	0,107	0,108	0,111	0,113	0,115	0,117	0,119	0,121	0,123	0,125	0,127	0,128	0,130	0,132	0,133	0,135	0,137	0,138	0,140	0,141	0,143	0,144	0,145	0,147	0,148	0,149	0,150	0,152	0,153	0,157	0,161	0,165	0,169	0,172	0,176	0,179	0,183	0,186	0,189	0,192	0,195
0,102	0,103	0,105	0,106	0,107	0,108	0,111	0,113	0,115	0,117	0,119	0,121	0,123	0,125	0,127	0,128	0,130	0,132	0,133	0,135	0,137	0,138	0,140	0,141	0,143	0,144	0,145	0,147	0,148	0,149	0,150	0,152	0,153	0,157	0,161	0,165	0,169	0,177	0,186	0,194	0,201	0,209	0,216	0,224	0,231
0,102	0,103	0,105	0,106	0,107	0,108	0,111	0,113	0,115	0,117	0,119	0,121	0,123	0,125	0,127	0,128	0,130	0,132	0,133	0,135	0,137	0,138	0,140	0,141	0,143	0,144	0,145	0,147	0,148	0,149	0,150	0,152	0,153	0,157	0,161	0,165	0,169	0,177	0,186	0,194	0,201	0,209	0,216	0,224	0,231

U pada Hari ke-																																													
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	
88,73	88,99	89,25	89,50	89,75	89,99	90,23	90,46	90,68	90,90	91,12	91,33	91,53	91,73	91,92	92,11	92,30	92,48	92,66	92,83	93,00	93,16	93,33	93,48	93,64	93,79	93,93	94,07	94,21	94,35	94,48	94,61	94,74	94,86	94,98	95,10	95,22	95,33	95,44	95,55	95,65	95,75	95,85	95,95	96,05	
0,093	0,094	0,094	0,094	0,095	0,095	0,095	0,095	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101	
0,139	0,140	0,140	0,140	0,141	0,141	0,142	0,142	0,142	0,143	0,143	0,144	0,144	0,144	0,145	0,145	0,145	0,146	0,146	0,146	0,146	0,147	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,152	0,152
0,166	0,167	0,167	0,168	0,169	0,170	0,171	0,171	0,172	0,173	0,174	0,175	0,175	0,176	0,176	0,177	0,178	0,178	0,179	0,179	0,180	0,180	0,181	0,181	0,182	0,182	0,183	0,183	0,184	0,184	0,184	0,185	0,185	0,186	0,186	0,186	0,186	0,187	0,187	0,187	0,188	0,188	0,188	0,189	0,189	
0,198	0,201	0,204	0,207	0,209	0,212	0,214	0,217	0,219	0,222	0,224	0,226	0,229	0,231	0,233	0,235	0,237	0,239	0,241	0,243	0,245	0,246	0,248	0,250	0,251	0,253	0,255	0,256	0,258	0,259	0,261	0,262	0,263	0,265	0,266	0,267	0,269	0,270	0,271	0,272	0,273	0,274	0,275	0,276	0,278	
0,238	0,244	0,251	0,257	0,263	0,269	0,275	0,281	0,287	0,292	0,298	0,303	0,308	0,313	0,318	0,322	0,327	0,332	0,336	0,340	0,345	0,349	0,353	0,357	0,360	0,364	0,368	0,371	0,375	0,378	0,381	0,385	0,388	0,391	0,394	0,397	0,400	0,403	0,405	0,408	0,411	0,413	0,416	0,418	0,420	
0,238	0,244	0,251	0,257	0,263	0,269	0,275	0,285	0,294	0,302	0,311	0,319	0,327	0,335	0,342	0,350	0,357	0,364	0,371	0,378	0,384	0,391	0,397	0,403	0,409	0,415	0,420	0,426	0,431	0,437	0,442	0,447	0,452	0,457	0,461	0,466	0,470	0,475	0,479	0,483	0,487	0,491	0,495	0,499	0,502	

U pada Hari ke-																																														
136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180		
96,14	96,23	96,32	96,41	96,49	96,57	96,65	96,73	96,81	96,88	96,96	97,03	97,10	97,17	97,23	97,30	97,36	97,42	97,48	97,54	97,60	97,66	97,71	97,77	97,82	97,87	97,92	97,97	98,02	98,06	98,11	98,15	98,20	98,24	98,28	98,32	98,36	98,40	98,44	98,47	98,51	98,54	98,58	98,61	98,64		
0,101	0,101	0,101	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	
0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156
0,189	0,189	0,190	0,190	0,190	0,191	0,191	0,191	0,191	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,194	0,194	0,194	0,194	0,194	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197
0,279	0,280	0,280	0,281	0,282	0,283	0,284	0,285	0,286	0,287	0,287	0,288	0,289	0,290	0,290	0,291	0,292	0,292	0,293	0,294	0,294	0,295	0,296	0,296	0,297	0,297	0,298	0,298	0,299	0,299	0,300	0,300	0,301	0,301	0,302	0,302	0,303	0,303	0,304	0,304	0,304	0,305	0,305	0,305	0,306	0,306	0,306
0,423	0,425	0,427	0,429	0,431	0,433	0,435	0,437	0,439	0,441	0,443	0,445	0,446	0,448	0,450	0,451	0,453	0,455	0,456	0,457	0,459	0,460	0,462	0,463	0,464	0,466	0,467	0,468	0,469	0,470	0,471	0,473	0,474	0,475	0,476	0,477	0,478	0,479	0,480	0,481	0,481	0,482	0,483	0,484	0,485	0,485	
0,506	0,510	0,513	0,516	0,520	0,523	0,526	0,529	0,532	0,535	0,538	0,540	0,543	0,546	0,548	0,551	0,553	0,556	0,558	0,560	0,563	0,565	0,567	0,569	0,571	0,573	0,575	0,577	0,579	0,580	0,582	0,584	0,585	0,587	0,589	0,590	0,592	0,593	0,595	0,596	0,598	0,599	0,600	0,601	0,603	0,603	

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT TAHAP TIMBUNAN SESUAI LAPANGAN
PADA PERHITUNGAN BERDASARKAN DATA SONDIR
DENGAN NILAI $C_H = 5x C_V$ DAN $\alpha_M = 2,77$**

Tahap Timbunan ke-	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Hari ke-																																								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
		0	2,63	5,02	7,33	9,57	11,75	13,87	15,93	17,94	19,90	21,82	23,68	25,50	27,27	29,00	30,69	32,34	33,94	35,51	37,04	38,54	39,99	41,42	42,81	44,16	45,48	46,77	48,04	49,27	50,47	51,64	52,78	53,90	54,99	56,05	57,09	58,11	59,10	60,06	61,01	61,93
1	0,1301	0	0,003	0,007	0,010	0,012	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,033	0,035	0,038	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,050	0,052	0,054	0,056	0,057	0,059	0,061	0,063	0,064	0,066	0,067	0,069	0,070	0,072	0,073	0,074	0,076	0,077	0,078	0,079	0,081
2	0,0996	0	0,003	0,007	0,010	0,012	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,040	0,045	0,049	0,054	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,077	0,081	0,085	0,088	0,091	0,095	0,098	0,101	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,118	0,121	0,123	0,126	0,128	0,131	0,133
3	0,0905	0	0,003	0,007	0,010	0,012	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,040	0,045	0,049	0,054	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,077	0,081	0,085	0,088	0,091	0,095	0,098	0,101	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,118	0,121	0,123	0,126	0,128	0,131	0,133
4	0,0714	0	0,003	0,007	0,010	0,012	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,040	0,045	0,049	0,054	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,077	0,081	0,085	0,088	0,091	0,095	0,098	0,101	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,118	0,121	0,123	0,126	0,128	0,131	0,133
5	0,1069	0	0,003	0,007	0,010	0,012	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,040	0,045	0,049	0,054	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,077	0,081	0,085	0,088	0,091	0,095	0,098	0,101	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,118	0,121	0,123	0,126	0,128	0,131	0,133
6	0,0756	0	0,003	0,007	0,010	0,012	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,040	0,045	0,049	0,054	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,077	0,081	0,085	0,088	0,091	0,095	0,098	0,101	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,118	0,121	0,123	0,126	0,128	0,131	0,133

U pada Hari ke-																																											
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
62,83	63,71	64,56	65,40	66,22	67,02	67,79	68,55	69,30	70,02	70,73	71,42	72,09	72,75	73,40	74,02	74,64	75,23	75,82	76,39	76,95	77,49	78,02	78,54	79,04	79,54	80,02	80,49	80,95	81,40	81,84	82,27	82,69	83,09	83,49	83,88	84,26	84,63	84,99	85,35	85,69	86,03	86,36	86,68
0,082	0,083	0,084	0,085	0,086	0,087	0,088	0,089	0,090	0,091	0,092	0,093	0,094	0,095	0,095	0,096	0,097	0,098	0,099	0,099	0,100	0,101	0,102	0,102	0,103	0,103	0,104	0,105	0,105	0,106	0,106	0,107	0,108	0,108	0,109	0,109	0,110	0,110	0,111	0,111	0,111	0,112	0,112	0,113
0,135	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,155	0,157	0,159	0,161	0,162	0,164	0,165	0,167	0,168	0,170	0,171	0,173	0,174	0,175	0,177	0,178	0,179	0,180	0,181	0,183	0,184	0,185	0,186	0,187	0,188	0,189	0,190	0,191	0,192	0,193	0,193	0,194	0,195	0,196
0,135	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,155	0,160	0,163	0,167	0,171	0,174	0,178	0,181	0,185	0,188	0,191	0,194	0,197	0,200	0,203	0,206	0,208	0,211	0,214	0,216	0,219	0,221	0,223	0,226	0,228	0,230	0,232	0,234	0,236	0,238	0,240	0,242	0,244	0,246
0,135	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,155	0,160	0,163	0,167	0,171	0,174	0,178	0,181	0,185	0,188	0,191	0,194	0,197	0,200	0,203	0,206	0,208	0,211	0,214	0,216	0,219	0,221	0,223	0,226	0,228	0,230	0,232	0,234	0,238	0,242	0,245	0,249	0,252	0,256
0,135	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,155	0,160	0,163	0,167	0,171	0,174	0,178	0,181	0,185	0,188	0,191	0,194	0,197	0,200	0,203	0,206	0,208	0,211	0,214	0,216	0,219	0,221	0,223	0,226	0,228	0,230	0,232	0,234	0,238	0,242	0,245	0,249	0,255	0,261
0,135	0,138	0,140	0,142	0,144	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,155	0,160	0,163	0,167	0,171	0,174	0,178	0,181	0,185	0,188	0,191	0,194	0,197	0,200	0,203	0,206	0,208	0,211	0,214	0,216	0,219	0,221	0,223	0,226	0,228	0,230	0,232	0,234	0,238	0,242	0,245	0,249	0,255	0,261

U pada Hari ke-																																											
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	
86,99	87,30	87,60	87,89	88,18	88,45	88,73	88,99	89,25	89,50	89,75	89,99	90,23	90,46	90,68	90,90	91,12	91,33	91,53	91,73	91,92	92,11	92,30	92,48	92,66	92,83	93,00	93,16	93,33	93,48	93,64	93,79	93,93	94,07	94,21	94,35	94,48	94,61	94,74	94,86	94,98	95,10	95,22	
0,113	0,114	0,114	0,114	0,115	0,115	0,115	0,116	0,116	0,116	0,117	0,117	0,117	0,118	0,118	0,118	0,119	0,119	0,119	0,120	0,120	0,120	0,120	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123	0,124	0,124	0,124	
0,197	0,198	0,198	0,199	0,200	0,200	0,201	0,202	0,202	0,203	0,204	0,204	0,205	0,206	0,206	0,207	0,207	0,208	0,208	0,209	0,209	0,210	0,210	0,211	0,211	0,212	0,212	0,212	0,213	0,213	0,214	0,214	0,214	0,215	0,215	0,215	0,216	0,216	0,216	0,217	0,217	0,217	0,218	
0,247	0,249	0,251	0,252	0,254	0,256	0,257	0,259	0,260	0,262	0,263	0,264	0,266	0,267	0,268	0,269	0,271	0,272	0,273	0,274	0,275	0,276	0,277	0,278	0,279	0,280	0,281	0,282	0,283	0,284	0,285	0,285	0,286	0,287	0,288	0,288	0,289	0,289	0,290	0,291	0,292	0,292	0,293	0,293
0,259	0,262	0,265	0,268	0,271	0,274	0,277	0,279	0,282	0,285	0,287	0,290	0,292	0,294	0,297	0,299	0,301	0,303	0,305	0,307	0,309	0,311	0,313	0,315	0,317	0,319	0,321	0,322	0,324	0,325	0,327	0,328	0,330	0,331	0,333	0,334	0,336	0,337	0,338	0,339	0,341	0,342	0,343	
0,267	0,272	0,278	0,283	0,288	0,293	0,298	0,303	0,307	0,312	0,316	0,321	0,325	0,329	0,333	0,337	0,341	0,344	0,348	0,352	0,355	0,359	0,362	0,365	0,368	0,371	0,374	0,377	0,380	0,383	0,386	0,388	0,391	0,393	0,396	0,398	0,401	0,403	0,405	0,407	0,410	0,412	0,414	
0,267	0,272	0,278	0,283	0,288	0,293	0,298	0,303	0,307	0,312	0,316	0,321	0,325	0,331	0,337	0,342	0,348	0,353	0,359	0,364	0,369	0,374	0,378	0,383	0,388	0,392	0,396	0,400	0,405	0,409	0,412	0,416	0,420	0,424	0,427	0,431	0,434	0,437	0,441	0,444	0,447	0,450	0,453	

U pada Hari ke-																																												
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	
95,33	95,44	95,55	95,65	95,75	95,85	95,95	96,05	96,14	96,23	96,32	96,41	96,49	96,57	96,65	96,73	96,81	96,88	96,96	97,03	97,10	97,17	97,23	97,30	97,36	97,42	97,48	97,54	97,60	97,66	97,71	97,77	97,82	97,87	97,92	97,97	98,02	98,06	98,11	98,15	98,20	98,24	98,28	98,32	
0,124	0,124	0,124	0,124	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	
0,218	0,218	0,218	0,219	0,219	0,219	0,219	0,220	0,220	0,220	0,220	0,221	0,221	0,221	0,221	0,221	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224
0,294	0,295	0,295	0,296	0,296	0,297	0,298	0,298	0,299	0,299	0,300	0,300	0,301	0,301	0,302	0,302	0,302	0,303	0,303	0,304	0,304	0,304	0,305	0,305	0,305	0,306	0,306	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,308	0,308	0,308	0,309	0,309	0,309	0,309	0,310	0,310	0,310	0,311	0,311	
0,344	0,345	0,346	0,347	0,348	0,349	0,350	0,351	0,352	0,353	0,354	0,355	0,356	0,357	0,358	0,358	0,359	0,360	0,361	0,361	0,362	0,363	0,364	0,364	0,365	0,365	0,366	0,367	0,367	0,368	0,368	0,369	0,370	0,370	0,370	0,371	0,371	0,372	0,372	0,373	0,373	0,374	0,374	0,374	0,375
0,416	0,418	0,420	0,421	0,423	0,425	0,427	0,429	0,430	0,432	0,433	0,435	0,436	0,438	0,439	0,441	0,442	0,443	0,445	0,446	0,447	0,448	0,450	0,451	0,452	0,453	0,454	0,455	0,456	0,457	0,458	0,459	0,460	0,461	0,462	0,463	0,464	0,465	0,466	0,467	0,467	0,468	0,468	0,469	
0,456	0,458	0,461	0,464	0,466	0,469	0,471	0,474	0,476	0,479	0,481	0,483	0,485	0,487	0,489	0,491	0,493	0,495	0,497	0,499	0,501	0,502	0,504	0,506	0,507	0,509	0,510	0,512	0,513	0,515	0,516	0,518	0,519	0,520	0,522	0,523	0,524	0,525	0,526	0,527	0,529	0,530	0,531	0,532	

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)

$$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$$

$$a = 5,254 \text{ m}$$

$$q = 3 \text{ t/m}^2$$

$$b = 5 \text{ m}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	Δσ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	αm	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	5,254	5	0,5	10,508	10,000	1,00	3,000	5,2	0,52	2,77	0,021	0,021
2	1	5,254	5	1,5	3,503	3,333	1,00	3,000	1,8	0,18	2,77	0,060	0,081
3	1	5,254	5	2,5	2,102	2,000	0,98	2,951	1,0	0,10	2,77	0,107	0,188
4	1	5,254	5	3,5	1,501	1,429	0,96	2,884	1,4	0,14	2,77	0,074	0,262
5	1	5,254	5	4,5	1,168	1,111	0,93	2,790	2,2	0,22	2,77	0,046	0,308
6	1	5,254	5	5,5	0,955	0,909	0,89	2,679	2,2	0,22	2,77	0,044	0,352
7	1	5,254	5	6,5	0,808	0,769	0,85	2,557	2,6	0,26	2,77	0,036	0,387
8	1	5,254	5	7,5	0,701	0,667	0,81	2,432	2,8	0,28	2,77	0,031	0,419
9	1	5,254	5	8,5	0,618	0,588	0,77	2,309	3,6	0,36	2,77	0,023	0,442
10	1	5,254	5	9,5	0,553	0,526	0,73	2,189	3,8	0,38	2,77	0,021	0,462
11	1	5,254	5	10,5	0,500	0,476	0,69	2,076	3,6	0,36	2,77	0,021	0,483
12	1	5,254	5	11,5	0,457	0,435	0,66	1,969	3,6	0,36	2,77	0,020	0,503
13	1	5,254	5	12,5	0,420	0,400	0,62	1,869	4,0	0,40	2,77	0,017	0,520
14	1	5,254	5	13,5	0,389	0,370	0,59	1,777	4,6	0,46	2,77	0,014	0,534
15	1	5,254	5	14,5	0,362	0,345	0,56	1,691	4,2	0,42	2,77	0,015	0,548
16	1	5,254	5	15,5	0,339	0,323	0,54	1,611	6,0	0,60	2,77	0,010	0,558
17	1	5,254	5	16,5	0,318	0,303	0,51	1,538	6,4	0,64	2,77	0,009	0,567
18	1	5,254	5	17,5	0,300	0,286	0,49	1,470	6,2	0,62	2,77	0,009	0,575
19	1	5,254	5	18,5	0,284	0,270	0,47	1,407	7,6	0,76	2,77	0,007	0,582
20	1	5,254	5	19,5	0,269	0,256	0,45	1,348	7,0	0,70	2,77	0,007	0,589
21	1	5,254	5	20,5	0,256	0,244	0,43	1,294	7,6	0,76	2,77	0,006	0,595
22	1	5,254	5	21,5	0,244	0,233	0,41	1,243	7,8	0,78	2,77	0,006	0,601
23	1	5,254	5	22,5	0,234	0,222	0,40	1,196	17,6	1,76	2,77	0,002	0,603
24	1	5,254	5	23,5	0,224	0,213	0,38	1,153	17,6	1,76	2,77	0,002	0,606
25	1	5,254	5	24,5	0,214	0,204	0,37	1,112	26,4	2,64	2,77	0,002	0,607
26	1	5,254	5	25,5	0,206	0,196	0,36	1,073	23,2	2,32	2,77	0,002	0,609
27	1	5,254	5	26,5	0,198	0,189	0,35	1,037	16,6	1,66	2,77	0,002	0,611
28	1	5,254	5	27,5	0,191	0,182	0,33	1,003	19,4	1,94	2,77	0,002	0,613
29	1	5,254	5	28,5	0,184	0,175	0,32	0,972	26,4	2,64	2,77	0,001	0,614
30	1	5,254	5	29,5	0,178	0,169	0,31	0,942	34,4	3,44	2,77	0,001	0,615
31	1	5,254	5	30,5	0,172	0,164	0,30	0,914	31,0	3,10	2,77	0,001	0,616
32	1	5,254	5	31,5	0,167	0,159	0,30	0,887	56,0	5,60	2,77	0,001	0,617
33	1	5,254	5	32,5	0,162	0,154	0,29	0,862	60,0	6,00	2,77	0,001	0,617
34	1	5,254	5	33,5	0,157	0,149	0,28	0,838	36,0	3,60	2,77	0,001	0,618

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 2,112 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	2,612	1,436	∞	0,92	1,012	0,007	0,007
2	3,612	1,038	∞	0,86	0,942	0,019	0,026
3	4,612	0,813	∞	0,74	0,814	0,029	0,055
4	5,612	0,668	∞	0,70	0,770	0,020	0,075
5	6,612	0,567	∞	0,63	0,695	0,011	0,087
6	7,612	0,493	∞	0,59	0,651	0,011	0,097
7	8,612	0,435	∞	0,54	0,594	0,008	0,105
8	9,612	0,390	∞	0,50	0,546	0,007	0,113
9	10,612	0,353	∞	0,45	0,493	0,005	0,117
10	11,612	0,323	∞	0,41	0,449	0,004	0,122
11	12,612	0,297	∞	0,39	0,431	0,004	0,126
12	13,612	0,275	∞	0,34	0,378	0,004	0,130
13	14,612	0,257	∞	0,32	0,352	0,003	0,133
14	15,612	0,240	∞	0,31	0,339	0,003	0,136
15	16,612	0,226	∞	0,29	0,321	0,003	0,138
16	17,612	0,213	∞	0,28	0,308	0,002	0,140
17	18,612	0,201	∞	0,27	0,299	0,002	0,142
18	19,612	0,191	∞	0,24	0,264	0,002	0,144
19	20,612	0,182	∞	0,22	0,242	0,001	0,145
20	21,612	0,174	∞	0,20	0,220	0,001	0,146
21	22,612	0,166	∞	0,19	0,211	0,001	0,147
22	23,612	0,159	∞	0,19	0,211	0,001	0,148
23	24,612	0,152	∞	0,18	0,194	0,000	0,148
24	25,612	0,146	∞	0,17	0,185	0,000	0,149
25	26,612	0,141	∞	0,17	0,185	0,000	0,149
26	27,612	0,136	∞	0,16	0,176	0,000	0,149
27	28,612	0,131	∞	0,16	0,176	0,000	0,149
28	29,612	0,127	∞	0,15	0,167	0,000	0,150
29	30,612	0,122	∞	0,15	0,167	0,000	0,150
30	31,612	0,119	∞	0,14	0,150	0,000	0,150
31	32,612	0,115	∞	0,14	0,150	0,000	0,150
32	33,612	0,112	∞	0,14	0,150	0,000	0,150
33	34,612	0,108	∞	0,13	0,145	0,000	0,151
34	35,612	0,105	∞	0,13	0,145	0,000	0,151

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)

$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$
 $a = 8,757 \text{ m}$

$q = 5 \text{ t/m}^2$
 $b = 5 \text{ m}$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	αm	S_c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	1	8,757	5	0,5	17,513	10,000	1,00	5,000	5,2	0,52	2,77	0,035	0,035
2	1	8,757	5	1,5	5,838	3,333	1,00	5,000	1,8	0,18	2,77	0,100	0,135
3	1	8,757	5	2,5	3,503	2,000	0,99	4,944	1,0	0,10	2,77	0,178	0,313
4	1	8,757	5	3,5	2,502	1,429	0,97	4,864	1,4	0,14	2,77	0,125	0,439
5	1	8,757	5	4,5	1,946	1,111	0,95	4,751	2,2	0,22	2,77	0,078	0,517
6	1	8,757	5	5,5	1,592	0,909	0,92	4,612	2,2	0,22	2,77	0,076	0,593
7	1	8,757	5	6,5	1,347	0,769	0,89	4,456	2,6	0,26	2,77	0,062	0,654
8	1	8,757	5	7,5	1,168	0,667	0,86	4,290	2,8	0,28	2,77	0,055	0,710
9	1	8,757	5	8,5	1,030	0,588	0,82	4,121	3,6	0,36	2,77	0,041	0,751
10	1	8,757	5	9,5	0,922	0,526	0,79	3,952	3,8	0,38	2,77	0,038	0,789
11	1	8,757	5	10,5	0,834	0,476	0,76	3,787	3,6	0,36	2,77	0,038	0,827
12	1	8,757	5	11,5	0,761	0,435	0,73	3,628	3,6	0,36	2,77	0,036	0,863
13	1	8,757	5	12,5	0,701	0,400	0,70	3,475	4,0	0,40	2,77	0,031	0,894
14	1	8,757	5	13,5	0,649	0,370	0,67	3,330	4,6	0,46	2,77	0,026	0,920
15	1	8,757	5	14,5	0,604	0,345	0,64	3,192	4,2	0,42	2,77	0,027	0,948
16	1	8,757	5	15,5	0,565	0,323	0,61	3,063	6,0	0,60	2,77	0,018	0,966
17	1	8,757	5	16,5	0,531	0,303	0,59	2,941	6,4	0,64	2,77	0,017	0,983
18	1	8,757	5	17,5	0,500	0,286	0,57	2,826	6,2	0,62	2,77	0,016	0,999
19	1	8,757	5	18,5	0,473	0,270	0,54	2,718	7,6	0,76	2,77	0,013	1,012
20	1	8,757	5	19,5	0,449	0,256	0,52	2,616	7,0	0,70	2,77	0,013	1,026
21	1	8,757	5	20,5	0,427	0,244	0,50	2,521	7,6	0,76	2,77	0,012	1,038
22	1	8,757	5	21,5	0,407	0,233	0,49	2,431	7,8	0,78	2,77	0,011	1,049
23	1	8,757	5	22,5	0,389	0,222	0,47	2,347	17,6	1,76	2,77	0,005	1,054
24	1	8,757	5	23,5	0,373	0,213	0,45	2,267	17,6	1,76	2,77	0,005	1,058
25	1	8,757	5	24,5	0,357	0,204	0,44	2,193	26,4	2,64	2,77	0,003	1,061
26	1	8,757	5	25,5	0,343	0,196	0,42	2,122	23,2	2,32	2,77	0,003	1,065
27	1	8,757	5	26,5	0,330	0,189	0,41	2,055	16,6	1,66	2,77	0,004	1,069
28	1	8,757	5	27,5	0,318	0,182	0,40	1,993	19,4	1,94	2,77	0,004	1,073
29	1	8,757	5	28,5	0,307	0,175	0,39	1,933	26,4	2,64	2,77	0,003	1,076
30	1	8,757	5	29,5	0,297	0,169	0,38	1,877	34,4	3,44	2,77	0,002	1,078
31	1	8,757	5	30,5	0,287	0,164	0,36	1,824	31,0	3,10	2,77	0,002	1,080
32	1	8,757	5	31,5	0,278	0,159	0,35	1,773	56,0	5,60	2,77	0,001	1,081
33	1	8,757	5	32,5	0,269	0,154	0,34	1,725	60,0	6,00	2,77	0,001	1,082
34	1	8,757	5	33,5	0,261	0,149	0,34	1,679	36,0	3,60	2,77	0,002	1,084

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 3,551 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/Z	m y/Z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	4,051	0,926	∞	0,86	0,942	0,007	0,007
2	5,051	0,742	∞	0,74	0,814	0,016	0,023
3	6,051	0,620	∞	0,67	0,739	0,027	0,050
4	7,051	0,532	∞	0,61	0,669	0,017	0,067
5	8,051	0,466	∞	0,58	0,634	0,010	0,077
6	9,051	0,414	∞	0,51	0,563	0,009	0,086
7	10,051	0,373	∞	0,47	0,519	0,007	0,094
8	11,051	0,339	∞	0,43	0,471	0,006	0,100
9	12,051	0,311	∞	0,40	0,440	0,004	0,104
10	13,051	0,287	∞	0,37	0,405	0,004	0,108
11	14,051	0,267	∞	0,34	0,378	0,004	0,112
12	15,051	0,249	∞	0,32	0,352	0,004	0,115
13	16,051	0,234	∞	0,30	0,330	0,003	0,118
14	17,051	0,220	∞	0,29	0,321	0,003	0,121
15	18,051	0,208	∞	0,28	0,308	0,003	0,123
16	19,051	0,197	∞	0,27	0,299	0,002	0,125
17	20,051	0,187	∞	0,24	0,264	0,001	0,127
18	21,051	0,178	∞	0,22	0,242	0,001	0,128
19	22,051	0,170	∞	0,20	0,220	0,001	0,129
20	23,051	0,163	∞	0,19	0,211	0,001	0,130
21	24,051	0,156	∞	0,18	0,194	0,001	0,131
22	25,051	0,150	∞	0,18	0,194	0,001	0,132
23	26,051	0,144	∞	0,17	0,185	0,000	0,132
24	27,051	0,139	∞	0,17	0,185	0,000	0,133
25	28,051	0,134	∞	0,16	0,176	0,000	0,133
26	29,051	0,129	∞	0,16	0,176	0,000	0,133
27	30,051	0,125	∞	0,15	0,167	0,000	0,134
28	31,051	0,121	∞	0,15	0,167	0,000	0,134
29	32,051	0,117	∞	0,14	0,150	0,000	0,134
30	33,051	0,113	∞	0,14	0,150	0,000	0,134
31	34,051	0,110	∞	0,14	0,150	0,000	0,135
32	35,051	0,107	∞	0,13	0,145	0,000	0,135
33	36,051	0,104	∞	0,13	0,145	0,000	0,135
34	37,051	0,101	∞	0,13	0,145	0,000	0,135

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)

$$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$$

$$q = 7 \text{ t/m}^2$$

$$a = 12,259 \text{ m}$$

$$b = 5 \text{ m}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	Δσ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	αm	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	12,259	5	0,5	24,518	10,000	1,00	7,000	5,2	0,52	2,77	0,049	0,049
2	1	12,259	5	1,5	8,173	3,333	1,00	7,000	1,8	0,18	2,77	0,140	0,189
3	1	12,259	5	2,5	4,904	2,000	0,99	6,940	1,0	0,10	2,77	0,251	0,440
4	1	12,259	5	3,5	3,503	1,429	0,98	6,855	1,4	0,14	2,77	0,177	0,616
5	1	12,259	5	4,5	2,724	1,111	0,96	6,732	2,2	0,22	2,77	0,110	0,727
6	1	12,259	5	5,5	2,229	0,909	0,94	6,579	2,2	0,22	2,77	0,108	0,835
7	1	12,259	5	6,5	1,886	0,769	0,91	6,403	2,6	0,26	2,77	0,089	0,924
8	1	12,259	5	7,5	1,635	0,667	0,89	6,214	2,8	0,28	2,77	0,080	1,004
9	1	12,259	5	8,5	1,442	0,588	0,86	6,017	3,6	0,36	2,77	0,060	1,064
10	1	12,259	5	9,5	1,290	0,526	0,83	5,818	3,8	0,38	2,77	0,055	1,119
11	1	12,259	5	10,5	1,168	0,476	0,80	5,618	3,6	0,36	2,77	0,056	1,176
12	1	12,259	5	11,5	1,066	0,435	0,77	5,422	3,6	0,36	2,77	0,054	1,230
13	1	12,259	5	12,5	0,981	0,400	0,75	5,231	4,0	0,40	2,77	0,047	1,277
14	1	12,259	5	13,5	0,908	0,370	0,72	5,046	4,6	0,46	2,77	0,040	1,317
15	1	12,259	5	14,5	0,845	0,345	0,70	4,868	4,2	0,42	2,77	0,042	1,359
16	1	12,259	5	15,5	0,791	0,323	0,67	4,697	6,0	0,60	2,77	0,028	1,387
17	1	12,259	5	16,5	0,743	0,303	0,65	4,534	6,4	0,64	2,77	0,026	1,413
18	1	12,259	5	17,5	0,701	0,286	0,63	4,378	6,2	0,62	2,77	0,025	1,438
19	1	12,259	5	18,5	0,663	0,270	0,60	4,230	7,6	0,76	2,77	0,020	1,458
20	1	12,259	5	19,5	0,629	0,256	0,58	4,089	7,0	0,70	2,77	0,021	1,479
21	1	12,259	5	20,5	0,598	0,244	0,57	3,956	7,6	0,76	2,77	0,019	1,498
22	1	12,259	5	21,5	0,570	0,233	0,55	3,828	7,8	0,78	2,77	0,018	1,516
23	1	12,259	5	22,5	0,545	0,222	0,53	3,708	17,6	1,76	2,77	0,008	1,523
24	1	12,259	5	23,5	0,522	0,213	0,51	3,593	17,6	1,76	2,77	0,007	1,531
25	1	12,259	5	24,5	0,500	0,204	0,50	3,484	26,4	2,64	2,77	0,005	1,535
26	1	12,259	5	25,5	0,481	0,196	0,48	3,381	23,2	2,32	2,77	0,005	1,541
27	1	12,259	5	26,5	0,463	0,189	0,47	3,283	16,6	1,66	2,77	0,007	1,548
28	1	12,259	5	27,5	0,446	0,182	0,46	3,189	19,4	1,94	2,77	0,006	1,554
29	1	12,259	5	28,5	0,430	0,175	0,44	3,101	26,4	2,64	2,77	0,004	1,558
30	1	12,259	5	29,5	0,416	0,169	0,43	3,016	34,4	3,44	2,77	0,003	1,561
31	1	12,259	5	30,5	0,402	0,164	0,42	2,935	31,0	3,10	2,77	0,003	1,565
32	1	12,259	5	31,5	0,389	0,159	0,41	2,859	56,0	5,60	2,77	0,002	1,566
33	1	12,259	5	32,5	0,377	0,154	0,40	2,785	60,0	6,00	2,77	0,002	1,568
34	1	12,259	5	33,5	0,366	0,149	0,39	2,715	36,0	3,60	2,77	0,003	1,571

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 5,003 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/Z	m y/Z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	5,503	0,681	∞	0,71	0,783	0,005	0,005
2	6,503	0,577	∞	0,66	0,726	0,015	0,020
3	7,503	0,500	∞	0,59	0,651	0,024	0,044
4	8,503	0,441	∞	0,57	0,625	0,016	0,060
5	9,503	0,395	∞	0,50	0,554	0,009	0,069
6	10,503	0,357	∞	0,46	0,506	0,008	0,077
7	11,503	0,326	∞	0,42	0,462	0,006	0,083
8	12,503	0,300	∞	0,39	0,431	0,006	0,089
9	13,503	0,278	∞	0,35	0,387	0,004	0,093
10	14,503	0,259	∞	0,33	0,365	0,003	0,096
11	15,503	0,242	∞	0,31	0,339	0,003	0,100
12	16,503	0,227	∞	0,30	0,330	0,003	0,103
13	17,503	0,214	∞	0,28	0,308	0,003	0,106
14	18,503	0,203	∞	0,27	0,299	0,002	0,108
15	19,503	0,192	∞	0,24	0,264	0,002	0,110
16	20,503	0,183	∞	0,22	0,242	0,001	0,112
17	21,503	0,174	∞	0,20	0,220	0,001	0,113
18	22,503	0,167	∞	0,20	0,220	0,001	0,114
19	23,503	0,160	∞	0,19	0,211	0,001	0,115
20	24,503	0,153	∞	0,18	0,194	0,001	0,116
21	25,503	0,147	∞	0,17	0,185	0,001	0,117
22	26,503	0,141	∞	0,17	0,185	0,001	0,118
23	27,503	0,136	∞	0,16	0,176	0,000	0,119
24	28,503	0,132	∞	0,16	0,176	0,000	0,119
25	29,503	0,127	∞	0,15	0,167	0,000	0,119
26	30,503	0,123	∞	0,15	0,167	0,000	0,119
27	31,503	0,119	∞	0,15	0,167	0,000	0,120
28	32,503	0,115	∞	0,14	0,150	0,000	0,120
29	33,503	0,112	∞	0,14	0,150	0,000	0,120
30	34,503	0,109	∞	0,14	0,150	0,000	0,120
31	35,503	0,106	∞	0,13	0,145	0,000	0,121
32	36,503	0,103	∞	0,13	0,145	0,000	0,121
33	37,503	0,100	∞	0,13	0,145	0,000	0,121
34	38,503	0,097	∞	0,12	0,128	0,000	0,121

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)

$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$
 $a = 15,762 \text{ m}$

$q = 9 \text{ t/m}^2$
 $b = 5 \text{ m}$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	1	15,762	5	0,5	31,524	10,000	1,00	9,000	5,2	0,52	2,77	0,062	0,062
2	1	15,762	5	1,5	10,508	3,333	1,00	9,000	1,8	0,18	2,77	0,181	0,243
3	1	15,762	5	2,5	6,305	2,000	0,99	8,938	1,0	0,10	2,77	0,323	0,566
4	1	15,762	5	3,5	4,503	1,429	0,98	8,850	1,4	0,14	2,77	0,228	0,794
5	1	15,762	5	4,5	3,503	1,111	0,97	8,721	2,2	0,22	2,77	0,143	0,937
6	1	15,762	5	5,5	2,866	0,909	0,95	8,560	2,2	0,22	2,77	0,140	1,077
7	1	15,762	5	6,5	2,425	0,769	0,93	8,373	2,6	0,26	2,77	0,116	1,194
8	1	15,762	5	7,5	2,102	0,667	0,91	8,170	2,8	0,28	2,77	0,105	1,299
9	1	15,762	5	8,5	1,854	0,588	0,88	7,956	3,6	0,36	2,77	0,080	1,379
10	1	15,762	5	9,5	1,659	0,526	0,86	7,736	3,8	0,38	2,77	0,073	1,452
11	1	15,762	5	10,5	1,501	0,476	0,83	7,513	3,6	0,36	2,77	0,075	1,528
12	1	15,762	5	11,5	1,371	0,435	0,81	7,292	3,6	0,36	2,77	0,073	1,601
13	1	15,762	5	12,5	1,261	0,400	0,79	7,073	4,0	0,40	2,77	0,064	1,665
14	1	15,762	5	13,5	1,168	0,370	0,76	6,859	4,6	0,46	2,77	0,054	1,718
15	1	15,762	5	14,5	1,087	0,345	0,74	6,650	4,2	0,42	2,77	0,057	1,776
16	1	15,762	5	15,5	1,017	0,323	0,72	6,448	6,0	0,60	2,77	0,039	1,814
17	1	15,762	5	16,5	0,955	0,303	0,69	6,252	6,4	0,64	2,77	0,035	1,850
18	1	15,762	5	17,5	0,901	0,286	0,67	6,064	6,2	0,62	2,77	0,035	1,885
19	1	15,762	5	18,5	0,852	0,270	0,65	5,882	7,6	0,76	2,77	0,028	1,913
20	1	15,762	5	19,5	0,808	0,256	0,63	5,708	7,0	0,70	2,77	0,029	1,942
21	1	15,762	5	20,5	0,769	0,244	0,62	5,541	7,6	0,76	2,77	0,026	1,969
22	1	15,762	5	21,5	0,733	0,233	0,60	5,380	7,8	0,78	2,77	0,025	1,994
23	1	15,762	5	22,5	0,701	0,222	0,58	5,227	17,6	1,76	2,77	0,011	2,004
24	1	15,762	5	23,5	0,671	0,213	0,56	5,080	17,6	1,76	2,77	0,010	2,015
25	1	15,762	5	24,5	0,643	0,204	0,55	4,940	26,4	2,64	2,77	0,007	2,021
26	1	15,762	5	25,5	0,618	0,196	0,53	4,805	23,2	2,32	2,77	0,007	2,029
27	1	15,762	5	26,5	0,595	0,189	0,52	4,677	16,6	1,66	2,77	0,010	2,039
28	1	15,762	5	27,5	0,573	0,182	0,51	4,554	19,4	1,94	2,77	0,008	2,048
29	1	15,762	5	28,5	0,553	0,175	0,49	4,436	26,4	2,64	2,77	0,006	2,054
30	1	15,762	5	29,5	0,534	0,169	0,48	4,323	34,4	3,44	2,77	0,005	2,058
31	1	15,762	5	30,5	0,517	0,164	0,47	4,215	31,0	3,10	2,77	0,005	2,063
32	1	15,762	5	31,5	0,500	0,159	0,46	4,112	56,0	5,60	2,77	0,003	2,066
33	1	15,762	5	32,5	0,485	0,154	0,45	4,013	60,0	6,00	2,77	0,002	2,068
34	1	15,762	5	33,5	0,471	0,149	0,44	3,918	36,0	3,60	2,77	0,004	2,072

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 6,464 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	6,964	0,539	∞	0,63	0,695	0,005	0,005
2	7,964	0,471	∞	0,59	0,651	0,013	0,018
3	8,964	0,418	∞	0,54	0,594	0,021	0,039
4	9,964	0,376	∞	0,50	0,546	0,014	0,053
5	10,964	0,342	∞	0,45	0,493	0,008	0,061
6	11,964	0,313	∞	0,41	0,449	0,007	0,069
7	12,964	0,289	∞	0,39	0,431	0,006	0,075
8	13,964	0,269	∞	0,34	0,378	0,005	0,080
9	14,964	0,251	∞	0,33	0,365	0,004	0,083
10	15,964	0,235	∞	0,31	0,339	0,003	0,087
11	16,964	0,221	∞	0,29	0,321	0,003	0,090
12	17,964	0,209	∞	0,28	0,308	0,003	0,093
13	18,964	0,198	∞	0,27	0,299	0,003	0,096
14	19,964	0,188	∞	0,24	0,264	0,002	0,098
15	20,964	0,179	∞	0,22	0,242	0,002	0,100
16	21,964	0,171	∞	0,20	0,220	0,001	0,101
17	22,964	0,163	∞	0,19	0,211	0,001	0,102
18	23,964	0,156	∞	0,19	0,211	0,001	0,104
19	24,964	0,150	∞	0,18	0,194	0,001	0,104
20	25,964	0,144	∞	0,17	0,185	0,001	0,105
21	26,964	0,139	∞	0,17	0,185	0,001	0,106
22	27,964	0,134	∞	0,16	0,176	0,001	0,107
23	28,964	0,129	∞	0,16	0,176	0,000	0,107
24	29,964	0,125	∞	0,15	0,167	0,000	0,108
25	30,964	0,121	∞	0,15	0,167	0,000	0,108
26	31,964	0,117	∞	0,14	0,150	0,000	0,108
27	32,964	0,114	∞	0,14	0,150	0,000	0,109
28	33,964	0,110	∞	0,14	0,150	0,000	0,109
29	34,964	0,107	∞	0,13	0,145	0,000	0,109
30	35,964	0,104	∞	0,13	0,145	0,000	0,109
31	36,964	0,101	∞	0,13	0,145	0,000	0,109
32	37,964	0,099	∞	0,13	0,145	0,000	0,109
33	38,964	0,096	∞	0,12	0,128	0,000	0,110
34	39,964	0,094	∞	0,12	0,128	0,000	0,110

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)

$$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$$

$$q = 3 \text{ t/m}^2$$

$$a = 5,254 \text{ m}$$

$$b = 5 \text{ m}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	αm	s_c (m)	$\sum s_c$ (m)
1	1	5,254	5	0,5	10,508	10,000	1,00	3,000	4,2	0,42	2,77	0,026	0,026
2	1	5,254	5	1,5	3,503	3,333	1,00	3,000	1,0	0,10	2,77	0,108	0,134
3	1	5,254	5	2,5	2,102	2,000	0,98	2,951	1,0	0,10	2,77	0,107	0,241
4	1	5,254	5	3,5	1,501	1,429	0,96	2,884	1,2	0,12	2,77	0,087	0,327
5	1	5,254	5	4,5	1,168	1,111	0,93	2,790	1,2	0,12	2,77	0,084	0,411
6	1	5,254	5	5,5	0,955	0,909	0,89	2,679	2,0	0,20	2,77	0,048	0,460
7	1	5,254	5	6,5	0,808	0,769	0,85	2,557	2,2	0,22	2,77	0,042	0,502
8	1	5,254	5	7,5	0,701	0,667	0,81	2,432	2,4	0,24	2,77	0,037	0,538
9	1	5,254	5	8,5	0,618	0,588	0,77	2,309	2,6	0,26	2,77	0,032	0,570
10	1	5,254	5	9,5	0,553	0,526	0,73	2,189	3,4	0,34	2,77	0,023	0,594
11	1	5,254	5	10,5	0,500	0,476	0,69	2,076	3,2	0,32	2,77	0,023	0,617
12	1	5,254	5	11,5	0,457	0,435	0,66	1,969	3,6	0,36	2,77	0,020	0,637
13	1	5,254	5	12,5	0,420	0,400	0,62	1,869	3,6	0,36	2,77	0,019	0,655
14	1	5,254	5	13,5	0,389	0,370	0,59	1,777	4,8	0,48	2,77	0,013	0,669
15	1	5,254	5	14,5	0,362	0,345	0,56	1,691	8,0	0,80	2,77	0,008	0,676
16	1	5,254	5	15,5	0,339	0,323	0,54	1,611	14,2	1,42	2,77	0,004	0,681
17	1	5,254	5	16,5	0,318	0,303	0,51	1,538	18,0	1,80	2,77	0,003	0,684
18	1	5,254	5	17,5	0,300	0,286	0,49	1,470	17,2	1,72	2,77	0,003	0,687
19	1	5,254	5	18,5	0,284	0,270	0,47	1,407	17,4	1,74	2,77	0,003	0,690
20	1	5,254	5	19,5	0,269	0,256	0,45	1,348	25,0	2,50	2,77	0,002	0,692
21	1	5,254	5	20,5	0,256	0,244	0,43	1,294	26,8	2,68	2,77	0,002	0,693
22	1	5,254	5	21,5	0,244	0,233	0,41	1,243	28,6	2,86	2,77	0,002	0,695
23	1	5,254	5	22,5	0,234	0,222	0,40	1,196	30,0	3,00	2,77	0,001	0,696
24	1	5,254	5	23,5	0,224	0,213	0,38	1,153	30,0	3,00	2,77	0,001	0,698
25	1	5,254	5	24,5	0,214	0,204	0,37	1,112	18,0	1,80	2,77	0,002	0,700
26	1	5,254	5	25,5	0,206	0,196	0,36	1,073	17,6	1,76	2,77	0,002	0,702
27	1	5,254	5	26,5	0,198	0,189	0,35	1,037	19,2	1,92	2,77	0,002	0,704
28	1	5,254	5	27,5	0,191	0,182	0,33	1,003	31,0	3,10	2,77	0,001	0,705

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 2,163 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/Z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	2,663	1,408	∞	0,92	1,012	0,009	0,009
2	3,663	1,024	∞	0,86	0,942	0,034	0,043
3	4,663	0,804	∞	0,79	0,871	0,031	0,074
4	5,663	0,662	∞	0,70	0,770	0,023	0,097
5	6,663	0,563	∞	0,63	0,695	0,021	0,118
6	7,663	0,489	∞	0,59	0,651	0,012	0,130
7	8,663	0,433	∞	0,54	0,594	0,010	0,140
8	9,663	0,388	∞	0,50	0,546	0,008	0,148
9	10,663	0,352	∞	0,45	0,493	0,007	0,155
10	11,663	0,322	∞	0,41	0,449	0,005	0,160
11	12,663	0,296	∞	0,39	0,431	0,005	0,164
12	13,663	0,274	∞	0,34	0,378	0,004	0,168
13	14,663	0,256	∞	0,33	0,365	0,004	0,172
14	15,663	0,239	∞	0,31	0,339	0,003	0,174
15	16,663	0,225	∞	0,29	0,321	0,001	0,176
16	17,663	0,212	∞	0,28	0,308	0,001	0,177
17	18,663	0,201	∞	0,27	0,299	0,001	0,177
18	19,663	0,191	∞	0,24	0,264	0,001	0,178
19	20,663	0,181	∞	0,22	0,242	0,001	0,178
20	21,663	0,173	∞	0,20	0,220	0,000	0,179
21	22,663	0,165	∞	0,19	0,211	0,000	0,179
22	23,663	0,158	∞	0,19	0,211	0,000	0,179
23	24,663	0,152	∞	0,18	0,194	0,000	0,179
24	25,663	0,146	∞	0,17	0,185	0,000	0,180
25	26,663	0,141	∞	0,17	0,185	0,000	0,180
26	27,663	0,136	∞	0,16	0,176	0,000	0,180
27	28,663	0,131	∞	0,16	0,176	0,000	0,181
28	29,663	0,126	∞	0,15	0,167	0,000	0,181

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)

$$\begin{array}{ll} \gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3 & a = 8,757 \text{ m} \\ q = 5 \text{ t/m}^2 & b = 5 \text{ m} \end{array}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	αm	S_c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	1	8,757	5	0,5	17,513	10,000	1,00	5,000	4,2	0,42	2,77	0,043	0,043
2	1	8,757	5	1,5	5,838	3,333	1,00	5,000	1,0	0,10	2,77	0,181	0,223
3	1	8,757	5	2,5	3,503	2,000	0,99	4,944	1,0	0,10	2,77	0,178	0,402
4	1	8,757	5	3,5	2,502	1,429	0,97	4,864	1,2	0,12	2,77	0,146	0,548
5	1	8,757	5	4,5	1,946	1,111	0,95	4,751	1,2	0,12	2,77	0,143	0,691
6	1	8,757	5	5,5	1,592	0,909	0,92	4,612	2,0	0,20	2,77	0,083	0,774
7	1	8,757	5	6,5	1,347	0,769	0,89	4,456	2,2	0,22	2,77	0,073	0,848
8	1	8,757	5	7,5	1,168	0,667	0,86	4,290	2,4	0,24	2,77	0,065	0,912
9	1	8,757	5	8,5	1,030	0,588	0,82	4,121	2,6	0,26	2,77	0,057	0,969
10	1	8,757	5	9,5	0,922	0,526	0,79	3,952	3,4	0,34	2,77	0,042	1,011
11	1	8,757	5	10,5	0,834	0,476	0,76	3,787	3,2	0,32	2,77	0,043	1,054
12	1	8,757	5	11,5	0,761	0,435	0,73	3,628	3,6	0,36	2,77	0,036	1,090
13	1	8,757	5	12,5	0,701	0,400	0,70	3,475	3,6	0,36	2,77	0,035	1,125
14	1	8,757	5	13,5	0,649	0,370	0,67	3,330	4,8	0,48	2,77	0,025	1,150
15	1	8,757	5	14,5	0,604	0,345	0,64	3,192	8,0	0,80	2,77	0,014	1,165
16	1	8,757	5	15,5	0,565	0,323	0,61	3,063	14,2	1,42	2,77	0,008	1,172
17	1	8,757	5	16,5	0,531	0,303	0,59	2,941	18,0	1,80	2,77	0,006	1,178
18	1	8,757	5	17,5	0,500	0,286	0,57	2,826	17,2	1,72	2,77	0,006	1,184
19	1	8,757	5	18,5	0,473	0,270	0,54	2,718	17,4	1,74	2,77	0,006	1,190
20	1	8,757	5	19,5	0,449	0,256	0,52	2,616	25,0	2,50	2,77	0,004	1,194
21	1	8,757	5	20,5	0,427	0,244	0,50	2,521	26,8	2,68	2,77	0,003	1,197
22	1	8,757	5	21,5	0,407	0,233	0,49	2,431	28,6	2,86	2,77	0,003	1,200
23	1	8,757	5	22,5	0,389	0,222	0,47	2,347	30,0	3,00	2,77	0,003	1,203
24	1	8,757	5	23,5	0,373	0,213	0,45	2,267	30,0	3,00	2,77	0,003	1,206
25	1	8,757	5	24,5	0,357	0,204	0,44	2,193	18,0	1,80	2,77	0,004	1,210
26	1	8,757	5	25,5	0,343	0,196	0,42	2,122	17,6	1,76	2,77	0,004	1,215
27	1	8,757	5	26,5	0,330	0,189	0,41	2,055	19,2	1,92	2,77	0,004	1,218
28	1	8,757	5	27,5	0,318	0,182	0,40	1,993	31,0	3,10	2,77	0,002	1,221

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 3,631 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	4,131	0,908	∞	0,86	0,942	0,008	0,008
2	5,131	0,731	∞	0,74	0,814	0,029	0,037
3	6,131	0,612	∞	0,67	0,739	0,027	0,064
4	7,131	0,526	∞	0,61	0,669	0,020	0,084
5	8,131	0,461	∞	0,58	0,634	0,019	0,103
6	9,131	0,411	∞	0,51	0,563	0,010	0,114
7	10,131	0,370	∞	0,47	0,519	0,009	0,122
8	11,131	0,337	∞	0,43	0,471	0,007	0,129
9	12,131	0,309	∞	0,40	0,440	0,006	0,135
10	13,131	0,286	∞	0,37	0,405	0,004	0,140
11	14,131	0,265	∞	0,34	0,378	0,004	0,144
12	15,131	0,248	∞	0,32	0,352	0,004	0,147
13	16,131	0,232	∞	0,30	0,330	0,003	0,151
14	17,131	0,219	∞	0,29	0,321	0,002	0,153
15	18,131	0,207	∞	0,28	0,308	0,001	0,154
16	19,131	0,196	∞	0,27	0,299	0,001	0,155
17	20,131	0,186	∞	0,24	0,264	0,001	0,156
18	21,131	0,177	∞	0,22	0,242	0,001	0,156
19	22,131	0,169	∞	0,20	0,220	0,000	0,157
20	23,131	0,162	∞	0,19	0,211	0,000	0,157
21	24,131	0,155	∞	0,18	0,194	0,000	0,157
22	25,131	0,149	∞	0,18	0,194	0,000	0,158
23	26,131	0,144	∞	0,17	0,185	0,000	0,158
24	27,131	0,138	∞	0,17	0,185	0,000	0,158
25	28,131	0,133	∞	0,16	0,176	0,000	0,158
26	29,131	0,129	∞	0,16	0,176	0,000	0,159
27	30,131	0,124	∞	0,15	0,167	0,000	0,159
28	31,131	0,120	∞	0,15	0,167	0,000	0,159

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 12,259 \text{ m} \\ q &= 7 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S_c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	1	12,259	5	0,5	24,518	10,000	1,00	7,000	4,2	0,42	2,77	0,060	0,060
2	1	12,259	5	1,5	8,173	3,333	1,00	7,000	1,0	0,10	2,77	0,253	0,313
3	1	12,259	5	2,5	4,904	2,000	0,99	6,940	1,0	0,10	2,77	0,251	0,563
4	1	12,259	5	3,5	3,503	1,429	0,98	6,855	1,2	0,12	2,77	0,206	0,770
5	1	12,259	5	4,5	2,724	1,111	0,96	6,732	1,2	0,12	2,77	0,203	0,972
6	1	12,259	5	5,5	2,229	0,909	0,94	6,579	2,0	0,20	2,77	0,119	1,091
7	1	12,259	5	6,5	1,886	0,769	0,91	6,403	2,2	0,22	2,77	0,105	1,196
8	1	12,259	5	7,5	1,635	0,667	0,89	6,214	2,4	0,24	2,77	0,093	1,289
9	1	12,259	5	8,5	1,442	0,588	0,86	6,017	2,6	0,26	2,77	0,084	1,373
10	1	12,259	5	9,5	1,290	0,526	0,83	5,818	3,4	0,34	2,77	0,062	1,435
11	1	12,259	5	10,5	1,168	0,476	0,80	5,618	3,2	0,32	2,77	0,063	1,498
12	1	12,259	5	11,5	1,066	0,435	0,77	5,422	3,6	0,36	2,77	0,054	1,553
13	1	12,259	5	12,5	0,981	0,400	0,75	5,231	3,6	0,36	2,77	0,052	1,605
14	1	12,259	5	13,5	0,908	0,370	0,72	5,046	4,8	0,48	2,77	0,038	1,643
15	1	12,259	5	14,5	0,845	0,345	0,70	4,868	8,0	0,80	2,77	0,022	1,665
16	1	12,259	5	15,5	0,791	0,323	0,67	4,697	14,2	1,42	2,77	0,012	1,677
17	1	12,259	5	16,5	0,743	0,303	0,65	4,534	18,0	1,80	2,77	0,009	1,686
18	1	12,259	5	17,5	0,701	0,286	0,63	4,378	17,2	1,72	2,77	0,009	1,695
19	1	12,259	5	18,5	0,663	0,270	0,60	4,230	17,4	1,74	2,77	0,009	1,704
20	1	12,259	5	19,5	0,629	0,256	0,58	4,089	25,0	2,50	2,77	0,006	1,710
21	1	12,259	5	20,5	0,598	0,244	0,57	3,956	26,8	2,68	2,77	0,005	1,715
22	1	12,259	5	21,5	0,570	0,233	0,55	3,828	28,6	2,86	2,77	0,005	1,720
23	1	12,259	5	22,5	0,545	0,222	0,53	3,708	30,0	3,00	2,77	0,004	1,724
24	1	12,259	5	23,5	0,522	0,213	0,51	3,593	30,0	3,00	2,77	0,004	1,729
25	1	12,259	5	24,5	0,500	0,204	0,50	3,484	18,0	1,80	2,77	0,007	1,736
26	1	12,259	5	25,5	0,481	0,196	0,48	3,381	17,6	1,76	2,77	0,007	1,743
27	1	12,259	5	26,5	0,463	0,189	0,47	3,283	19,2	1,92	2,77	0,006	1,749
28	1	12,259	5	27,5	0,446	0,182	0,46	3,189	31,0	3,10	2,77	0,004	1,753

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 5,110 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \qquad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	5,610	0,669	∞	0,71	0,783	0,007	0,007
2	6,610	0,567	∞	0,66	0,726	0,026	0,033
3	7,610	0,493	∞	0,59	0,651	0,024	0,056
4	8,610	0,436	∞	0,57	0,625	0,019	0,075
5	9,610	0,390	∞	0,50	0,554	0,017	0,092
6	10,610	0,353	∞	0,46	0,506	0,009	0,101
7	11,610	0,323	∞	0,42	0,462	0,008	0,109
8	12,610	0,297	∞	0,40	0,440	0,007	0,115
9	13,610	0,276	∞	0,35	0,387	0,005	0,121
10	14,610	0,257	∞	0,33	0,365	0,004	0,125
11	15,610	0,240	∞	0,31	0,339	0,004	0,128
12	16,610	0,226	∞	0,30	0,330	0,003	0,132
13	17,610	0,213	∞	0,29	0,321	0,003	0,135
14	18,610	0,202	∞	0,27	0,299	0,002	0,137
15	19,610	0,191	∞	0,24	0,264	0,001	0,138
16	20,610	0,182	∞	0,22	0,242	0,001	0,139
17	21,610	0,174	∞	0,20	0,220	0,000	0,139
18	22,610	0,166	∞	0,20	0,220	0,000	0,140
19	23,610	0,159	∞	0,19	0,211	0,000	0,140
20	24,610	0,152	∞	0,18	0,194	0,000	0,141
21	25,610	0,146	∞	0,18	0,194	0,000	0,141
22	26,610	0,141	∞	0,17	0,185	0,000	0,141
23	27,610	0,136	∞	0,16	0,176	0,000	0,141
24	28,610	0,131	∞	0,16	0,176	0,000	0,141
25	29,610	0,127	∞	0,15	0,167	0,000	0,142
26	30,610	0,123	∞	0,15	0,167	0,000	0,142
27	31,610	0,119	∞	0,15	0,167	0,000	0,142
28	32,610	0,115	∞	0,14	0,150	0,000	0,143

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)

$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$
 $a = 15,762 \text{ m}$

$q = 9 \text{ t/m}^2$
 $b = 5 \text{ m}$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	αm	S_c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	1	15,762	5	0,5	31,524	10,000	1,00	9,000	4,2	0,42	2,77	0,077	0,077
2	1	15,762	5	1,5	10,508	3,333	1,00	9,000	1,0	0,10	2,77	0,325	0,402
3	1	15,762	5	2,5	6,305	2,000	0,99	8,938	1,0	0,10	2,77	0,323	0,725
4	1	15,762	5	3,5	4,503	1,429	0,98	8,850	1,2	0,12	2,77	0,266	0,991
5	1	15,762	5	4,5	3,503	1,111	0,97	8,721	1,2	0,12	2,77	0,262	1,254
6	1	15,762	5	5,5	2,866	0,909	0,95	8,560	2,0	0,20	2,77	0,155	1,408
7	1	15,762	5	6,5	2,425	0,769	0,93	8,373	2,2	0,22	2,77	0,137	1,545
8	1	15,762	5	7,5	2,102	0,667	0,91	8,170	2,4	0,24	2,77	0,123	1,668
9	1	15,762	5	8,5	1,854	0,588	0,88	7,956	2,6	0,26	2,77	0,110	1,779
10	1	15,762	5	9,5	1,659	0,526	0,86	7,736	3,4	0,34	2,77	0,082	1,861
11	1	15,762	5	10,5	1,501	0,476	0,83	7,513	3,2	0,32	2,77	0,085	1,946
12	1	15,762	5	11,5	1,371	0,435	0,81	7,292	3,6	0,36	2,77	0,073	2,019
13	1	15,762	5	12,5	1,261	0,400	0,79	7,073	3,6	0,36	2,77	0,071	2,090
14	1	15,762	5	13,5	1,168	0,370	0,76	6,859	4,8	0,48	2,77	0,052	2,141
15	1	15,762	5	14,5	1,087	0,345	0,74	6,650	8,0	0,80	2,77	0,030	2,171
16	1	15,762	5	15,5	1,017	0,323	0,72	6,448	14,2	1,42	2,77	0,016	2,188
17	1	15,762	5	16,5	0,955	0,303	0,69	6,252	18,0	1,80	2,77	0,013	2,200
18	1	15,762	5	17,5	0,901	0,286	0,67	6,064	17,2	1,72	2,77	0,013	2,213
19	1	15,762	5	18,5	0,852	0,270	0,65	5,882	17,4	1,74	2,77	0,012	2,225
20	1	15,762	5	19,5	0,808	0,256	0,63	5,708	25,0	2,50	2,77	0,008	2,233
21	1	15,762	5	20,5	0,769	0,244	0,62	5,541	26,8	2,68	2,77	0,007	2,241
22	1	15,762	5	21,5	0,733	0,233	0,60	5,380	28,6	2,86	2,77	0,007	2,248
23	1	15,762	5	22,5	0,701	0,222	0,58	5,227	30,0	3,00	2,77	0,006	2,254
24	1	15,762	5	23,5	0,671	0,213	0,56	5,080	30,0	3,00	2,77	0,006	2,260
25	1	15,762	5	24,5	0,643	0,204	0,55	4,940	18,0	1,80	2,77	0,010	2,270
26	1	15,762	5	25,5	0,618	0,196	0,53	4,805	17,6	1,76	2,77	0,010	2,280
27	1	15,762	5	26,5	0,595	0,189	0,52	4,677	19,2	1,92	2,77	0,009	2,289
28	1	15,762	5	27,5	0,573	0,182	0,51	4,554	31,0	3,10	2,77	0,005	2,294

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 6,593 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/Z	m y/Z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	7,093	0,529	∞	0,63	0,695	0,006	0,006
2	8,093	0,463	∞	0,59	0,651	0,024	0,029
3	9,093	0,412	∞	0,54	0,594	0,021	0,051
4	10,093	0,372	∞	0,50	0,546	0,016	0,067
5	11,093	0,338	∞	0,46	0,502	0,015	0,082
6	12,093	0,310	∞	0,41	0,449	0,008	0,091
7	13,093	0,286	∞	0,39	0,431	0,007	0,098
8	14,093	0,266	∞	0,35	0,387	0,006	0,103
9	15,093	0,248	∞	0,33	0,365	0,005	0,109
10	16,093	0,233	∞	0,31	0,339	0,004	0,112
11	17,093	0,219	∞	0,29	0,321	0,004	0,116
12	18,093	0,207	∞	0,28	0,308	0,003	0,119
13	19,093	0,196	∞	0,27	0,299	0,003	0,122
14	20,093	0,187	∞	0,24	0,264	0,002	0,124
15	21,093	0,178	∞	0,22	0,242	0,001	0,125
16	22,093	0,170	∞	0,20	0,220	0,001	0,125
17	23,093	0,162	∞	0,19	0,211	0,000	0,126
18	24,093	0,156	∞	0,19	0,211	0,000	0,126
19	25,093	0,149	∞	0,18	0,194	0,000	0,127
20	26,093	0,144	∞	0,17	0,185	0,000	0,127
21	27,093	0,138	∞	0,17	0,185	0,000	0,127
22	28,093	0,133	∞	0,16	0,176	0,000	0,127
23	29,093	0,129	∞	0,16	0,176	0,000	0,128
24	30,093	0,125	∞	0,15	0,167	0,000	0,128
25	31,093	0,121	∞	0,15	0,167	0,000	0,128
26	32,093	0,117	∞	0,14	0,150	0,000	0,129
27	33,093	0,113	∞	0,14	0,150	0,000	0,129
28	34,093	0,110	∞	0,14	0,150	0,000	0,129

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)

$$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$$

$$a = 5,254 \text{ m}$$

$$q = 3 \text{ t/m}^2$$

$$b = 5 \text{ m}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	ζ_c (m)	$\sum \zeta_c$ (m)
1	1	5,254	5	0,5	10,508	10,000	1,00	3,000	5,6	0,56	2,77	0,019	0,019
2	1	5,254	5	1,5	3,503	3,333	1,00	3,000	2,0	0,20	2,77	0,054	0,073
3	1	5,254	5	2,5	2,102	2,000	0,98	2,951	2,2	0,22	2,77	0,048	0,122
4	1	5,254	5	3,5	1,501	1,429	0,96	2,884	2,2	0,22	2,77	0,047	0,169
5	1	5,254	5	4,5	1,168	1,111	0,93	2,790	2,2	0,22	2,77	0,046	0,215
6	1	5,254	5	5,5	0,955	0,909	0,89	2,679	2,4	0,24	2,77	0,040	0,255
7	1	5,254	5	6,5	0,808	0,769	0,85	2,557	2,6	0,26	2,77	0,036	0,291
8	1	5,254	5	7,5	0,701	0,667	0,81	2,432	3,6	0,36	2,77	0,024	0,315
9	1	5,254	5	8,5	0,618	0,588	0,77	2,309	3,6	0,36	2,77	0,023	0,338
10	1	5,254	5	9,5	0,553	0,526	0,73	2,189	3,4	0,34	2,77	0,023	0,362
11	1	5,254	5	10,5	0,500	0,476	0,69	2,076	3,8	0,38	2,77	0,020	0,381
12	1	5,254	5	11,5	0,457	0,435	0,66	1,969	4,6	0,46	2,77	0,015	0,397
13	1	5,254	5	12,5	0,420	0,400	0,62	1,869	4,8	0,48	2,77	0,014	0,411
14	1	5,254	5	13,5	0,389	0,370	0,59	1,777	4,0	0,40	2,77	0,016	0,427
15	1	5,254	5	14,5	0,362	0,345	0,56	1,691	6,6	0,66	2,77	0,009	0,436
16	1	5,254	5	15,5	0,339	0,323	0,54	1,611	8,4	0,84	2,77	0,007	0,443
17	1	5,254	5	16,5	0,318	0,303	0,51	1,538	7,6	0,76	2,77	0,007	0,450
18	1	5,254	5	17,5	0,300	0,286	0,49	1,470	7,6	0,76	2,77	0,007	0,457
19	1	5,254	5	18,5	0,284	0,270	0,47	1,407	8,4	0,84	2,77	0,006	0,463
20	1	5,254	5	19,5	0,269	0,256	0,45	1,348	7,6	0,76	2,77	0,006	0,470
21	1	5,254	5	20,5	0,256	0,244	0,43	1,294	7,6	0,76	2,77	0,006	0,476
22	1	5,254	5	21,5	0,244	0,233	0,41	1,243	7,8	0,78	2,77	0,006	0,482
23	1	5,254	5	22,5	0,234	0,222	0,40	1,196	35,2	3,52	2,77	0,001	0,483
24	1	5,254	5	23,5	0,224	0,213	0,38	1,153	35,2	3,52	2,77	0,001	0,484
25	1	5,254	5	24,5	0,214	0,204	0,37	1,112	19,0	1,90	2,77	0,002	0,486
26	1	5,254	5	25,5	0,206	0,196	0,36	1,073	17,8	1,78	2,77	0,002	0,488
27	1	5,254	5	26,5	0,198	0,189	0,35	1,037	16,8	1,68	2,77	0,002	0,491

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 2,038 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	2,538	1,478	∞	0,92	1,012	0,007	0,007
2	3,538	1,060	∞	0,86	0,942	0,017	0,024
3	4,538	0,826	∞	0,79	0,871	0,014	0,038
4	5,538	0,677	∞	0,70	0,770	0,013	0,050
5	6,538	0,574	∞	0,63	0,695	0,011	0,062
6	7,538	0,497	∞	0,59	0,651	0,010	0,072
7	8,538	0,439	∞	0,54	0,594	0,008	0,080
8	9,538	0,393	∞	0,50	0,546	0,005	0,085
9	10,538	0,356	∞	0,45	0,493	0,005	0,090
10	11,538	0,325	∞	0,41	0,449	0,005	0,095
11	12,538	0,299	∞	0,39	0,431	0,004	0,099
12	13,538	0,277	∞	0,34	0,378	0,003	0,102
13	14,538	0,258	∞	0,33	0,365	0,003	0,105
14	15,538	0,241	∞	0,31	0,339	0,003	0,108
15	16,538	0,227	∞	0,29	0,321	0,002	0,110
16	17,538	0,214	∞	0,28	0,308	0,001	0,111
17	18,538	0,202	∞	0,27	0,299	0,001	0,112
18	19,538	0,192	∞	0,24	0,264	0,001	0,114
19	20,538	0,183	∞	0,22	0,242	0,001	0,115
20	21,538	0,174	∞	0,20	0,220	0,001	0,116
21	22,538	0,166	∞	0,19	0,211	0,001	0,117
22	23,538	0,159	∞	0,19	0,211	0,001	0,118
23	24,538	0,153	∞	0,18	0,194	0,000	0,118
24	25,538	0,147	∞	0,17	0,185	0,000	0,118
25	26,538	0,141	∞	0,17	0,185	0,000	0,119
26	27,538	0,136	∞	0,16	0,176	0,000	0,119
27	28,538	0,131	∞	0,16	0,176	0,000	0,119

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$
 $q = 5 \text{ t/m}^2$

$a = 8,757 \text{ m}$
 $b = 5 \text{ m}$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	ζ_c (m)	$\sum \zeta_c$ (m)
1	1	8,757	5	0,5	17,513	10,000	1,00	5,000	5,6	0,56	2,77	0,032	0,032
2	1	8,757	5	1,5	5,838	3,333	1,00	5,000	2,0	0,20	2,77	0,090	0,122
3	1	8,757	5	2,5	3,503	2,000	0,99	4,944	2,2	0,22	2,77	0,081	0,204
4	1	8,757	5	3,5	2,502	1,429	0,97	4,864	2,2	0,22	2,77	0,080	0,283
5	1	8,757	5	4,5	1,946	1,111	0,95	4,751	2,2	0,22	2,77	0,078	0,361
6	1	8,757	5	5,5	1,592	0,909	0,92	4,612	2,4	0,24	2,77	0,069	0,431
7	1	8,757	5	6,5	1,347	0,769	0,89	4,456	2,6	0,26	2,77	0,062	0,493
8	1	8,757	5	7,5	1,168	0,667	0,86	4,290	3,6	0,36	2,77	0,043	0,536
9	1	8,757	5	8,5	1,030	0,588	0,82	4,121	3,6	0,36	2,77	0,041	0,577
10	1	8,757	5	9,5	0,922	0,526	0,79	3,952	3,4	0,34	2,77	0,042	0,619
11	1	8,757	5	10,5	0,834	0,476	0,76	3,787	3,8	0,38	2,77	0,036	0,655
12	1	8,757	5	11,5	0,761	0,435	0,73	3,628	4,6	0,46	2,77	0,028	0,683
13	1	8,757	5	12,5	0,701	0,400	0,70	3,475	4,8	0,48	2,77	0,026	0,710
14	1	8,757	5	13,5	0,649	0,370	0,67	3,330	4,0	0,40	2,77	0,030	0,740
15	1	8,757	5	14,5	0,604	0,345	0,64	3,192	6,6	0,66	2,77	0,017	0,757
16	1	8,757	5	15,5	0,565	0,323	0,61	3,063	8,4	0,84	2,77	0,013	0,770
17	1	8,757	5	16,5	0,531	0,303	0,59	2,941	7,6	0,76	2,77	0,014	0,784
18	1	8,757	5	17,5	0,500	0,286	0,57	2,826	7,6	0,76	2,77	0,013	0,798
19	1	8,757	5	18,5	0,473	0,270	0,54	2,718	8,4	0,84	2,77	0,012	0,809
20	1	8,757	5	19,5	0,449	0,256	0,52	2,616	7,6	0,76	2,77	0,012	0,822
21	1	8,757	5	20,5	0,427	0,244	0,50	2,521	7,6	0,76	2,77	0,012	0,834
22	1	8,757	5	21,5	0,407	0,233	0,49	2,431	7,8	0,78	2,77	0,011	0,845
23	1	8,757	5	22,5	0,389	0,222	0,47	2,347	35,2	3,52	2,77	0,002	0,847
24	1	8,757	5	23,5	0,373	0,213	0,45	2,267	35,2	3,52	2,77	0,002	0,850
25	1	8,757	5	24,5	0,357	0,204	0,44	2,193	19,0	1,90	2,77	0,004	0,854
26	1	8,757	5	25,5	0,343	0,196	0,42	2,122	17,8	1,78	2,77	0,004	0,858
27	1	8,757	5	26,5	0,330	0,189	0,41	2,055	16,8	1,68	2,77	0,004	0,863

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 3,422 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	3,922	0,956	∞	0,86	0,942	0,006	0,006
2	4,922	0,762	∞	0,78	0,854	0,015	0,021
3	5,922	0,633	∞	0,67	0,739	0,012	0,034
4	6,922	0,542	∞	0,61	0,669	0,011	0,045
5	7,922	0,473	∞	0,58	0,634	0,010	0,055
6	8,922	0,420	∞	0,51	0,563	0,008	0,063
7	9,922	0,378	∞	0,47	0,519	0,007	0,071
8	10,922	0,343	∞	0,43	0,471	0,005	0,075
9	11,922	0,315	∞	0,40	0,440	0,004	0,080
10	12,922	0,290	∞	0,37	0,405	0,004	0,084
11	13,922	0,269	∞	0,34	0,378	0,004	0,088
12	14,922	0,251	∞	0,32	0,352	0,003	0,090
13	15,922	0,236	∞	0,30	0,330	0,002	0,093
14	16,922	0,222	∞	0,29	0,321	0,003	0,096
15	17,922	0,209	∞	0,28	0,308	0,002	0,098
16	18,922	0,198	∞	0,27	0,299	0,001	0,099
17	19,922	0,188	∞	0,24	0,264	0,001	0,100
18	20,922	0,179	∞	0,22	0,242	0,001	0,101
19	21,922	0,171	∞	0,20	0,220	0,001	0,102
20	22,922	0,164	∞	0,19	0,211	0,001	0,103
21	23,922	0,157	∞	0,18	0,194	0,001	0,104
22	24,922	0,150	∞	0,18	0,194	0,001	0,105
23	25,922	0,145	∞	0,17	0,185	0,000	0,105
24	26,922	0,139	∞	0,17	0,185	0,000	0,105
25	27,922	0,134	∞	0,16	0,176	0,000	0,106
26	28,922	0,130	∞	0,16	0,176	0,000	0,106
27	29,922	0,125	∞	0,15	0,167	0,000	0,106

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)

$$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$$

$$a = 12,259 \text{ m}$$

$$q = 7 \text{ t/m}^2$$

$$b = 5 \text{ m}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	ζ_c (m)	$\sum \zeta_c$ (m)
1	1	12,259	5	0,5	24,518	10,000	1,00	7,000	5,6	0,56	2,77	0,045	0,045
2	1	12,259	5	1,5	8,173	3,333	1,00	7,000	2,0	0,20	2,77	0,126	0,171
3	1	12,259	5	2,5	4,904	2,000	0,99	6,940	2,2	0,22	2,77	0,114	0,285
4	1	12,259	5	3,5	3,503	1,429	0,98	6,855	2,2	0,22	2,77	0,112	0,398
5	1	12,259	5	4,5	2,724	1,111	0,96	6,732	2,2	0,22	2,77	0,110	0,508
6	1	12,259	5	5,5	2,229	0,909	0,94	6,579	2,4	0,24	2,77	0,099	0,607
7	1	12,259	5	6,5	1,886	0,769	0,91	6,403	2,6	0,26	2,77	0,089	0,696
8	1	12,259	5	7,5	1,635	0,667	0,89	6,214	3,6	0,36	2,77	0,062	0,759
9	1	12,259	5	8,5	1,442	0,588	0,86	6,017	3,6	0,36	2,77	0,060	0,819
10	1	12,259	5	9,5	1,290	0,526	0,83	5,818	3,4	0,34	2,77	0,062	0,881
11	1	12,259	5	10,5	1,168	0,476	0,80	5,618	3,8	0,38	2,77	0,053	0,934
12	1	12,259	5	11,5	1,066	0,435	0,77	5,422	4,6	0,46	2,77	0,043	0,977
13	1	12,259	5	12,5	0,981	0,400	0,75	5,231	4,8	0,48	2,77	0,039	1,016
14	1	12,259	5	13,5	0,908	0,370	0,72	5,046	4,0	0,40	2,77	0,046	1,061
15	1	12,259	5	14,5	0,845	0,345	0,70	4,868	6,6	0,66	2,77	0,027	1,088
16	1	12,259	5	15,5	0,791	0,323	0,67	4,697	8,4	0,84	2,77	0,020	1,108
17	1	12,259	5	16,5	0,743	0,303	0,65	4,534	7,6	0,76	2,77	0,022	1,130
18	1	12,259	5	17,5	0,701	0,286	0,63	4,378	7,6	0,76	2,77	0,021	1,151
19	1	12,259	5	18,5	0,663	0,270	0,60	4,230	8,4	0,84	2,77	0,018	1,169
20	1	12,259	5	19,5	0,629	0,256	0,58	4,089	7,6	0,76	2,77	0,019	1,188
21	1	12,259	5	20,5	0,598	0,244	0,57	3,956	7,6	0,76	2,77	0,019	1,207
22	1	12,259	5	21,5	0,570	0,233	0,55	3,828	7,8	0,78	2,77	0,018	1,225
23	1	12,259	5	22,5	0,545	0,222	0,53	3,708	35,2	3,52	2,77	0,004	1,228
24	1	12,259	5	23,5	0,522	0,213	0,51	3,593	35,2	3,52	2,77	0,004	1,232
25	1	12,259	5	24,5	0,500	0,204	0,50	3,484	19,0	1,9	2,77	0,007	1,239
26	1	12,259	5	25,5	0,481	0,196	0,48	3,381	17,8	1,78	2,77	0,007	1,246
27	1	12,259	5	26,5	0,463	0,189	0,47	3,283	16,8	1,68	2,77	0,007	1,253

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 4,818 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	5,318	0,705	∞	0,71	0,783	0,005	0,005
2	6,318	0,594	∞	0,66	0,726	0,013	0,018
3	7,318	0,512	∞	0,59	0,651	0,011	0,029
4	8,318	0,451	∞	0,57	0,625	0,010	0,039
5	9,318	0,402	∞	0,50	0,554	0,009	0,048
6	10,318	0,363	∞	0,46	0,506	0,008	0,056
7	11,318	0,331	∞	0,43	0,471	0,007	0,062
8	12,318	0,304	∞	0,40	0,440	0,004	0,067
9	13,318	0,282	∞	0,35	0,387	0,004	0,071
10	14,318	0,262	∞	0,33	0,365	0,004	0,075
11	15,318	0,245	∞	0,31	0,339	0,003	0,078
12	16,318	0,230	∞	0,30	0,330	0,003	0,080
13	17,318	0,217	∞	0,29	0,321	0,002	0,083
14	18,318	0,205	∞	0,27	0,299	0,003	0,085
15	19,318	0,194	∞	0,24	0,264	0,001	0,087
16	20,318	0,185	∞	0,22	0,242	0,001	0,088
17	21,318	0,176	∞	0,20	0,220	0,001	0,089
18	22,318	0,168	∞	0,20	0,220	0,001	0,090
19	23,318	0,161	∞	0,19	0,211	0,001	0,091
20	24,318	0,154	∞	0,18	0,194	0,001	0,092
21	25,318	0,148	∞	0,18	0,194	0,001	0,093
22	26,318	0,142	∞	0,17	0,185	0,001	0,094
23	27,318	0,137	∞	0,16	0,176	0,000	0,094
24	28,318	0,132	∞	0,16	0,176	0,000	0,094
25	29,318	0,128	∞	0,15	0,167	0,000	0,094
26	30,318	0,124	∞	0,15	0,167	0,000	0,095
27	31,318	0,120	∞	0,15	0,167	0,000	0,095

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)

$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$
 $a = 15,762 \text{ m}$

$q = 9 \text{ t/m}^2$
 $b = 5 \text{ m}$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	ζ_c (m)	$\sum \zeta_c$ (m)
1	1	15,762	5	0,5	31,524	10,000	1,00	9,000	5,6	0,56	2,77	0,058	0,058
2	1	15,762	5	1,5	10,508	3,333	1,00	9,000	2,0	0,20	2,77	0,162	0,220
3	1	15,762	5	2,5	6,305	2,000	0,99	8,938	2,2	0,22	2,77	0,147	0,367
4	1	15,762	5	3,5	4,503	1,429	0,98	8,850	2,2	0,22	2,77	0,145	0,512
5	1	15,762	5	4,5	3,503	1,111	0,97	8,721	2,2	0,22	2,77	0,143	0,655
6	1	15,762	5	5,5	2,866	0,909	0,95	8,560	2,4	0,24	2,77	0,129	0,784
7	1	15,762	5	6,5	2,425	0,769	0,93	8,373	2,6	0,26	2,77	0,116	0,900
8	1	15,762	5	7,5	2,102	0,667	0,91	8,170	3,6	0,36	2,77	0,082	0,982
9	1	15,762	5	8,5	1,854	0,588	0,88	7,956	3,6	0,36	2,77	0,080	1,062
10	1	15,762	5	9,5	1,659	0,526	0,86	7,736	3,4	0,34	2,77	0,082	1,144
11	1	15,762	5	10,5	1,501	0,476	0,83	7,513	3,8	0,38	2,77	0,071	1,216
12	1	15,762	5	11,5	1,371	0,435	0,81	7,292	4,6	0,46	2,77	0,057	1,273
13	1	15,762	5	12,5	1,261	0,400	0,79	7,073	4,8	0,48	2,77	0,053	1,326
14	1	15,762	5	13,5	1,168	0,370	0,76	6,859	4,0	0,40	2,77	0,062	1,388
15	1	15,762	5	14,5	1,087	0,345	0,74	6,650	6,6	0,66	2,77	0,036	1,424
16	1	15,762	5	15,5	1,017	0,323	0,72	6,448	8,4	0,84	2,77	0,028	1,452
17	1	15,762	5	16,5	0,955	0,303	0,69	6,252	7,6	0,76	2,77	0,030	1,482
18	1	15,762	5	17,5	0,901	0,286	0,67	6,064	7,6	0,76	2,77	0,029	1,511
19	1	15,762	5	18,5	0,852	0,270	0,65	5,882	8,4	0,84	2,77	0,025	1,536
20	1	15,762	5	19,5	0,808	0,256	0,63	5,708	7,6	0,76	2,77	0,027	1,563
21	1	15,762	5	20,5	0,769	0,244	0,62	5,541	7,6	0,76	2,77	0,026	1,589
22	1	15,762	5	21,5	0,733	0,233	0,60	5,380	7,8	0,78	2,77	0,025	1,614
23	1	15,762	5	22,5	0,701	0,222	0,58	5,227	35,2	3,52	2,77	0,005	1,620
24	1	15,762	5	23,5	0,671	0,213	0,56	5,080	35,2	3,52	2,77	0,005	1,625
25	1	15,762	5	24,5	0,643	0,204	0,55	4,940	19,0	1,9	2,77	0,009	1,634
26	1	15,762	5	25,5	0,618	0,196	0,53	4,805	17,8	1,78	2,77	0,010	1,644
27	1	15,762	5	26,5	0,595	0,189	0,52	4,677	16,8	1,68	2,77	0,010	1,654

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$\begin{array}{llll} \text{HI} & = & 6,220 & \text{m} \\ q & = & 1,1 & \text{t/m}^2 \end{array} \quad \begin{array}{llll} x & = & 3,75 & \text{m} \\ y & = & \infty & \text{m} \end{array}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	6,720	0,558	∞	0,63	0,695	0,004	0,004
2	7,720	0,486	∞	0,59	0,651	0,012	0,016
3	8,720	0,430	∞	0,54	0,594	0,010	0,026
4	9,720	0,386	∞	0,50	0,546	0,009	0,035
5	10,720	0,350	∞	0,46	0,502	0,008	0,043
6	11,720	0,320	∞	0,42	0,462	0,007	0,050
7	12,720	0,295	∞	0,39	0,431	0,006	0,056
8	13,720	0,273	∞	0,35	0,387	0,004	0,060
9	14,720	0,255	∞	0,33	0,365	0,004	0,064
10	15,720	0,239	∞	0,31	0,339	0,004	0,067
11	16,720	0,224	∞	0,29	0,321	0,003	0,070
12	17,720	0,212	∞	0,28	0,308	0,002	0,073
13	18,720	0,200	∞	0,27	0,299	0,002	0,075
14	19,720	0,190	∞	0,24	0,264	0,002	0,077
15	20,720	0,181	∞	0,22	0,242	0,001	0,079
16	21,720	0,173	∞	0,20	0,220	0,001	0,080
17	22,720	0,165	∞	0,19	0,211	0,001	0,081
18	23,720	0,158	∞	0,19	0,211	0,001	0,082
19	24,720	0,152	∞	0,18	0,194	0,001	0,082
20	25,720	0,146	∞	0,17	0,185	0,001	0,083
21	26,720	0,140	∞	0,17	0,185	0,001	0,084
22	27,720	0,135	∞	0,16	0,176	0,001	0,085
23	28,720	0,131	∞	0,16	0,176	0,000	0,085
24	29,720	0,126	∞	0,15	0,167	0,000	0,085
25	30,720	0,122	∞	0,15	0,167	0,000	0,086
26	31,720	0,118	∞	0,15	0,167	0,000	0,086
27	32,720	0,115	∞	0,14	0,150	0,000	0,086

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 5,254 \text{ m} \\ q &= 3 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	1	5,254	5	0,5	10,508	10,000	1,00	3,000	1,2	0,12	2,77	0,090	0,090
2	1	5,254	5	1,5	3,503	3,333	1,00	3,000	1,0	0,10	2,77	0,108	0,199
3	1	5,254	5	2,5	2,102	2,000	0,98	2,951	1,0	0,10	2,77	0,107	0,305
4	1	5,254	5	3,5	1,501	1,429	0,96	2,884	1,4	0,14	2,77	0,074	0,379
5	1	5,254	5	4,5	1,168	1,111	0,93	2,790	2,0	0,20	2,77	0,050	0,430
6	1	5,254	5	5,5	0,955	0,909	0,89	2,679	2,0	0,20	2,77	0,048	0,478
7	1	5,254	5	6,5	0,808	0,769	0,85	2,557	6,6	0,66	2,77	0,014	0,492

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned}H_I &= 2,039 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \text{ m}\end{aligned}$$

No	z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	2,539	1,477	∞	0,92	1,012	0,030	0,030
2	3,539	1,060	∞	0,86	0,942	0,034	0,064
3	4,539	0,826	∞	0,79	0,871	0,031	0,096
4	5,539	0,677	∞	0,70	0,770	0,020	0,116
5	6,539	0,574	∞	0,63	0,695	0,013	0,128
6	7,539	0,497	∞	0,59	0,651	0,012	0,140
7	8,539	0,439	∞	0,54	0,594	0,003	0,143

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 8,757 \text{ m} \\ q &= 5 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	1	8,757	5	0,5	17,513	10,000	1,00	5,000	1,2	0,12	2,77	0,150	0,150
2	1	8,757	5	1,5	5,838	3,333	1,00	5,000	1,0	0,10	2,77	0,181	0,331
3	1	8,757	5	2,5	3,503	2,000	0,99	4,944	1,0	0,10	2,77	0,178	0,509
4	1	8,757	5	3,5	2,502	1,429	0,97	4,864	1,4	0,14	2,77	0,125	0,635
5	1	8,757	5	4,5	1,946	1,111	0,95	4,751	2,0	0,20	2,77	0,086	0,721
6	1	8,757	5	5,5	1,592	0,909	0,92	4,612	2,0	0,20	2,77	0,083	0,804
7	1	8,757	5	6,5	1,347	0,769	0,89	4,456	6,6	0,66	2,77	0,024	0,828

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned}H_I &= 3,402 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \text{ m}\end{aligned}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	3,902	0,961	∞	0,86	0,942	0,028	0,028
2	4,902	0,765	∞	0,78	0,854	0,031	0,059
3	5,902	0,635	∞	0,67	0,739	0,027	0,086
4	6,902	0,543	∞	0,61	0,669	0,017	0,103
5	7,902	0,475	∞	0,58	0,634	0,011	0,115
6	8,902	0,421	∞	0,51	0,563	0,010	0,125
7	9,902	0,379	∞	0,47	0,519	0,003	0,128

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 12,259 \text{ m} \\ q &= 7 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	1	12,259	5	0,5	24,518	10,000	1,00	7,000	1,2	0,12	2,77	0,211	0,211
2	1	12,259	5	1,5	8,173	3,333	1,00	7,000	1,0	0,10	2,77	0,253	0,463
3	1	12,259	5	2,5	4,904	2,000	0,99	6,940	1,0	0,10	2,77	0,251	0,714
4	1	12,259	5	3,5	3,503	1,429	0,98	6,855	1,4	0,14	2,77	0,177	0,891
5	1	12,259	5	4,5	2,724	1,111	0,96	6,732	2,0	0,20	2,77	0,122	1,012
6	1	12,259	5	5,5	2,229	0,909	0,94	6,579	2,0	0,20	2,77	0,119	1,131
7	1	12,259	5	6,5	1,886	0,769	0,91	6,403	6,6	0,66	2,77	0,035	1,166

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned}H_I &= 4,767 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \text{ m}\end{aligned}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	5,267	0,712	∞	0,71	0,783	0,024	0,024
2	6,267	0,598	∞	0,66	0,726	0,026	0,050
3	7,267	0,516	∞	0,59	0,651	0,024	0,073
4	8,267	0,454	∞	0,57	0,625	0,016	0,089
5	9,267	0,405	∞	0,50	0,554	0,010	0,099
6	10,267	0,365	∞	0,46	0,506	0,009	0,109
7	11,267	0,333	∞	0,42	0,462	0,003	0,111

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 15,762 \text{ m} \\ q &= 9 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S _c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	1	15,762	5	0,5	31,524	10,000	1,00	9,000	1,2	0,12	2,77	0,271	0,271
2	1	15,762	5	1,5	10,508	3,333	1,00	9,000	1,0	0,10	2,77	0,325	0,596
3	1	15,762	5	2,5	6,305	2,000	0,99	8,938	1,0	0,10	2,77	0,323	0,918
4	1	15,762	5	3,5	4,503	1,429	0,98	8,850	1,4	0,14	2,77	0,228	1,147
5	1	15,762	5	4,5	3,503	1,111	0,97	8,721	2,0	0,20	2,77	0,157	1,304
6	1	15,762	5	5,5	2,866	0,909	0,95	8,560	2,0	0,20	2,77	0,155	1,458
7	1	15,762	5	6,5	2,425	0,769	0,93	8,373	6,6	0,66	2,77	0,046	1,504

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned} H_I &= 6,132 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \text{ m} \end{aligned}$$

No	z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	6,632	0,565	∞	0,63	0,695	0,021	0,021
2	7,632	0,491	∞	0,59	0,651	0,024	0,044
3	8,632	0,434	∞	0,54	0,594	0,021	0,066
4	9,632	0,389	∞	0,50	0,554	0,014	0,080
5	10,632	0,353	∞	0,46	0,502	0,009	0,089
6	11,632	0,322	∞	0,42	0,462	0,008	0,098
7	12,632	0,297	∞	0,39	0,431	0,002	0,100

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 5,254 \text{ m} \\ q &= 3 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	1	5,254	5	0,5	10,508	10,000	1,00	3,000	7,8	0,78	2,77	0,014	0,014
2	1	5,254	5	1,5	3,503	3,333	1,00	3,000	1,4	0,14	2,77	0,077	0,091
3	1	5,254	5	2,5	2,102	2,000	0,98	2,951	1,2	0,12	2,77	0,089	0,180
4	1	5,254	5	3,5	1,501	1,429	0,96	2,884	3,2	0,32	2,77	0,033	0,213
5	1	5,254	5	4,5	1,168	1,111	0,93	2,790	17,2	1,72	2,77	0,006	0,218
6	1	5,254	5	5,5	0,955	0,909	0,89	2,679	28,2	2,82	2,77	0,003	0,222
7	1	5,254	5	6,5	0,808	0,769	0,85	2,557	29,2	2,92	2,77	0,003	0,225
8	1	5,254	5	7,5	0,701	0,667	0,81	2,432	5,4	0,54	2,77	0,016	0,241
9	1	5,254	5	8,5	0,618	0,588	0,77	2,309	5,0	0,50	2,77	0,017	0,258
10	1	5,254	5	9,5	0,553	0,526	0,73	2,189	7,2	0,72	2,77	0,011	0,269
11	1	5,254	5	10,5	0,500	0,476	0,69	2,076	8,2	0,82	2,77	0,009	0,278
12	1	5,254	5	11,5	0,457	0,435	0,66	1,969	7,8	0,78	2,77	0,009	0,287
13	1	5,254	5	12,5	0,420	0,400	0,62	1,869	33,0	3,30	2,77	0,002	0,289

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned}H_I &= 1,920 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \text{ m}\end{aligned}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	2,420	1,549	∞	0,92	1,012	0,005	0,005
2	3,420	1,096	∞	0,86	0,946	0,024	0,029
3	4,420	0,848	∞	0,79	0,871	0,026	0,055
4	5,420	0,692	∞	0,71	0,783	0,009	0,064
5	6,420	0,584	∞	0,63	0,695	0,001	0,066
6	7,420	0,505	∞	0,59	0,651	0,001	0,066
7	8,420	0,445	∞	0,54	0,594	0,001	0,067
8	9,420	0,398	∞	0,50	0,554	0,004	0,071
9	10,420	0,360	∞	0,46	0,502	0,004	0,074
10	11,420	0,328	∞	0,42	0,462	0,002	0,077
11	12,420	0,302	∞	0,39	0,431	0,002	0,079
12	13,420	0,279	∞	0,35	0,387	0,002	0,080
13	14,420	0,260	∞	0,33	0,365	0,000	0,081

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$
 $q = 5 \text{ t/m}^2$

$a = 8,757 \text{ m}$
 $b = 5 \text{ m}$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	8,757	5	0,5	17,513	10,000	1,00	5,000	7,8	0,78	2,77	0,023	0,023
2	1	8,757	5	1,5	5,838	3,333	1,00	5,000	1,4	0,14	2,77	0,129	0,152
3	1	8,757	5	2,5	3,503	2,000	0,99	4,944	1,2	0,12	2,77	0,149	0,301
4	1	8,757	5	3,5	2,502	1,429	0,97	4,864	3,2	0,32	2,77	0,055	0,356
5	1	8,757	5	4,5	1,946	1,111	0,95	4,751	17,2	1,72	2,77	0,010	0,366
6	1	8,757	5	5,5	1,592	0,909	0,92	4,612	28,2	2,82	2,77	0,006	0,372
7	1	8,757	5	6,5	1,347	0,769	0,89	4,456	29,2	2,92	2,77	0,006	0,377
8	1	8,757	5	7,5	1,168	0,667	0,86	4,290	5,4	0,54	2,77	0,029	0,406
9	1	8,757	5	8,5	1,030	0,588	0,82	4,121	5,0	0,50	2,77	0,030	0,435
10	1	8,757	5	9,5	0,922	0,526	0,79	3,952	7,2	0,72	2,77	0,020	0,455
11	1	8,757	5	10,5	0,834	0,476	0,76	3,787	8,2	0,82	2,77	0,017	0,472
12	1	8,757	5	11,5	0,761	0,435	0,73	3,628	7,8	0,78	2,77	0,017	0,489
13	1	8,757	5	12,5	0,701	0,400	0,70	3,475	33,0	3,30	2,77	0,004	0,493

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$H_I = 3,206 \text{ m}$
 $q = 1,1 \text{ t/m}^2$

$x = 3,75 \text{ m}$
 $y = \infty \text{ m}$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	3,706	1,012	∞	0,86	0,942	0,004	0,004
2	4,706	0,797	∞	0,74	0,818	0,021	0,025
3	5,706	0,657	∞	0,66	0,722	0,022	0,047
4	6,706	0,559	∞	0,62	0,682	0,008	0,055
5	7,706	0,487	∞	0,55	0,607	0,001	0,056
6	8,706	0,431	∞	0,51	0,563	0,001	0,057
7	9,706	0,386	∞	0,47	0,519	0,001	0,058
8	10,706	0,350	∞	0,43	0,471	0,003	0,061
9	11,706	0,320	∞	0,40	0,444	0,003	0,064
10	12,706	0,295	∞	0,38	0,418	0,002	0,066
11	13,706	0,274	∞	0,33	0,365	0,002	0,068
12	14,706	0,255	∞	0,31	0,343	0,002	0,069
13	15,706	0,239	∞	0,31	0,339	0,000	0,070

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 12,259 \text{ m} \\ q &= 7 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	α_m	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	1	12,259	5	0,5	24,518	10,000	1,00	7,000	7,8	0,78	2,77	0,032	0,032
2	1	12,259	5	1,5	8,173	3,333	1,00	7,000	1,4	0,14	2,77	0,181	0,213
3	1	12,259	5	2,5	4,904	2,000	0,99	6,940	1,2	0,12	2,77	0,209	0,422
4	1	12,259	5	3,5	3,503	1,429	0,98	6,855	3,2	0,32	2,77	0,077	0,499
5	1	12,259	5	4,5	2,724	1,111	0,96	6,732	17,2	1,72	2,77	0,014	0,513
6	1	12,259	5	5,5	2,229	0,909	0,94	6,579	28,2	2,82	2,77	0,008	0,522
7	1	12,259	5	6,5	1,886	0,769	0,91	6,403	29,2	2,92	2,77	0,008	0,529
8	1	12,259	5	7,5	1,635	0,667	0,89	6,214	5,4	0,54	2,77	0,042	0,571
9	1	12,259	5	8,5	1,442	0,588	0,86	6,017	5,0	0,50	2,77	0,043	0,614
10	1	12,259	5	9,5	1,290	0,526	0,83	5,818	7,2	0,72	2,77	0,029	0,644
11	1	12,259	5	10,5	1,168	0,476	0,80	5,618	8,2	0,82	2,77	0,025	0,668
12	1	12,259	5	11,5	1,066	0,435	0,77	5,422	7,8	0,78	2,77	0,025	0,693
13	1	12,259	5	12,5	0,981	0,400	0,75	5,231	33,0	3,30	2,77	0,006	0,699

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned}H_I &= 4,495 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \text{ m}\end{aligned}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	4,995	0,751	∞	0,74	0,814	0,004	0,004
2	5,995	0,626	∞	0,67	0,739	0,019	0,023
3	6,995	0,536	∞	0,61	0,669	0,020	0,043
4	7,995	0,469	∞	0,58	0,634	0,007	0,050
5	8,995	0,417	∞	0,51	0,563	0,001	0,051
6	9,995	0,375	∞	0,47	0,519	0,001	0,052
7	10,995	0,341	∞	0,43	0,471	0,001	0,053
8	11,995	0,313	∞	0,40	0,440	0,003	0,055
9	12,995	0,289	∞	0,37	0,405	0,003	0,058
10	13,995	0,268	∞	0,34	0,378	0,002	0,060
11	14,995	0,250	∞	0,32	0,352	0,002	0,062
12	15,995	0,234	∞	0,30	0,330	0,002	0,063
13	16,995	0,221	∞	0,29	0,321	0,000	0,064

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\gamma_{\text{timbunan}} = 1,713 \text{ t/m}^3$$

$$a = 15,762 \text{ m}$$

$$q = 9 \text{ t/m}^2$$

$$b = 5 \text{ m}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	z (m)	a/z	b/z	2 x l	Δσ (t/m ²)	qc (kg/cm ²)	qc (MPa)	αm	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	15,762	5	0,5	31,524	10,000	1,00	9,000	7,8	0,78	2,77	0,042	0,042
2	1	15,762	5	1,5	10,508	3,333	1,00	9,000	1,4	0,14	2,77	0,232	0,274
3	1	15,762	5	2,5	6,305	2,000	0,99	8,938	1,2	0,12	2,77	0,269	0,543
4	1	15,762	5	3,5	4,503	1,429	0,98	8,850	3,2	0,32	2,77	0,100	0,642
5	1	15,762	5	4,5	3,503	1,111	0,97	8,721	17,2	1,72	2,77	0,018	0,661
6	1	15,762	5	5,5	2,866	0,909	0,95	8,560	28,2	2,82	2,77	0,011	0,672
7	1	15,762	5	6,5	2,425	0,769	0,93	8,373	29,2	2,92	2,77	0,010	0,682
8	1	15,762	5	7,5	2,102	0,667	0,91	8,170	5,4	0,54	2,77	0,055	0,737
9	1	15,762	5	8,5	1,854	0,588	0,88	7,956	5,0	0,50	2,77	0,057	0,794
10	1	15,762	5	9,5	1,659	0,526	0,86	7,736	7,2	0,72	2,77	0,039	0,833
11	1	15,762	5	10,5	1,501	0,476	0,83	7,513	8,2	0,82	2,77	0,033	0,866
12	1	15,762	5	11,5	1,371	0,435	0,81	7,292	7,8	0,78	2,77	0,034	0,900
13	1	15,762	5	12,5	1,261	0,400	0,79	7,073	33,0	3,30	2,77	0,008	0,908

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN
JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$H_I = 5,784 \text{ m}$$

$$x = 3,75 \text{ m}$$

$$q = 1,1 \text{ t/m}^2$$

$$y = \infty \text{ m}$$

No	Z (m)	n x/z	m y/z	4 x l	Δσ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	6,284	0,597	∞	0,66	0,726	0,003	0,003
2	7,284	0,515	∞	0,59	0,651	0,017	0,020
3	8,284	0,453	∞	0,57	0,625	0,019	0,039
4	9,284	0,404	∞	0,50	0,554	0,006	0,045
5	10,284	0,365	∞	0,46	0,506	0,001	0,046
6	11,284	0,332	∞	0,42	0,462	0,001	0,047
7	12,284	0,305	∞	0,39	0,431	0,001	0,047
8	13,284	0,282	∞	0,35	0,387	0,003	0,050
9	14,284	0,263	∞	0,33	0,365	0,003	0,053
10	15,284	0,245	∞	0,31	0,339	0,002	0,054
11	16,284	0,230	∞	0,30	0,330	0,001	0,056
12	17,284	0,217	∞	0,28	0,308	0,001	0,057
13	18,284	0,205	∞	0,27	0,299	0,000	0,058

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 5,254 \text{ m} \\ q &= 3 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e ₀	C _c	C _s	γ _{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	γ' _{xH} (t/m ²)	σ' ₀ (t/m ²)	σ _c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/z	b/z	2 x I	Δσ (t/m ²)	σ' ₀ + Δσ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	5,254	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	10,508	10,000	1,00	3,000	3,235	0,093	0,093
2	1	5,254	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	3,503	3,333	1,00	3,000	3,704	0,067	0,161
3	1	5,254	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	2,102	2,000	0,98	2,951	4,125	0,053	0,214
4	1	5,254	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	1,501	1,429	0,96	2,884	4,527	0,044	0,258
5	1	5,254	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	1,168	1,111	0,93	2,790	4,903	0,036	0,294
6	1	5,254	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,955	0,909	0,89	2,679	5,260	0,029	0,323
7	1	5,254	5	6,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,808	0,769	0,85	2,557	5,608	0,024	0,346
8	1	5,254	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,701	0,667	0,81	2,432	5,953	0,019	0,365
9	1	5,254	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,618	0,588	0,77	2,309	6,298	0,015	0,380
10	1	5,254	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,553	0,526	0,73	2,189	6,648	0,011	0,391
11	1	5,254	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,500	0,476	0,69	2,076	6,997	0,008	0,399
12	1	5,254	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,457	0,435	0,66	1,969	7,345	0,006	0,405
13	1	5,254	5	12,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,832	7,832	1,343	OC Soil	0,420	0,400	0,62	1,869	7,701	0,005	0,410
14	1	5,254	5	13,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,287	8,287	1,318	OC Soil	0,389	0,370	0,59	1,777	8,063	0,005	0,415
15	1	5,254	5	14,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,742	8,742	1,297	OC Soil	0,362	0,345	0,56	1,691	8,433	0,004	0,419
16	1	5,254	5	15,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	7,197	9,197	1,278	OC Soil	0,339	0,323	0,54	1,611	8,809	0,004	0,423
17	1	5,254	5	16,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,318	0,303	0,51	1,538	9,288	0,005	0,427
18	1	5,254	5	17,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,300	0,286	0,49	1,470	9,869	0,004	0,431
19	1	5,254	5	18,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,284	0,270	0,47	1,407	10,456	0,004	0,435
20	1	5,254	5	19,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,269	0,256	0,45	1,348	11,047	0,003	0,438
21	1	5,254	5	20,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,256	0,244	0,43	1,294	11,643	0,003	0,441
22	1	5,254	5	21,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,244	0,233	0,41	1,243	12,242	0,003	0,444
23	1	5,254	5	22,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,234	0,222	0,40	1,196	12,845	0,003	0,447
24	1	5,254	5	23,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,224	0,213	0,38	1,153	13,450	0,002	0,449
25	1	5,254	5	24,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,214	0,204	0,37	1,112	14,059	0,002	0,451
26	1	5,254	5	25,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,206	0,196	0,36	1,073	14,838	0,003	0,454
27	1	5,254	5	26,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,198	0,189	0,35	1,037	15,787	0,003	0,457

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 2,018 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

Lapisan	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/Z	m y/Z	4 x l	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	2,518	0,235	2,235	9,522	OC Soil	1,489	∞	0,92	1,01	1,247	0,035	0,035
2	3,518	0,704	2,704	3,841	OC Soil	1,066	∞	0,86	0,94	1,646	0,018	0,053
3	4,518	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,830	∞	0,79	0,87	2,045	0,012	0,065
4	5,518	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,680	∞	0,70	0,77	2,413	0,008	0,073
5	6,518	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,575	∞	0,63	0,70	2,807	0,006	0,079
6	7,518	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,499	∞	0,59	0,65	3,233	0,005	0,084
7	8,518	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,440	∞	0,54	0,59	3,645	0,004	0,087
8	9,518	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,394	∞	0,50	0,55	4,066	0,003	0,091
9	10,518	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,357	∞	0,45	0,49	4,482	0,002	0,093
10	11,518	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,326	∞	0,41	0,45	4,908	0,002	0,095
11	12,518	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,300	∞	0,39	0,43	5,352	0,002	0,097
12	13,518	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,277	∞	0,34	0,38	5,755	0,001	0,098
13	14,518	5,832	7,832	1,343	OC Soil	0,258	∞	0,32	0,35	6,184	0,001	0,099
14	15,518	6,287	8,287	1,318	OC Soil	0,242	∞	0,31	0,34	6,626	0,001	0,100
15	16,518	6,742	8,742	1,297	OC Soil	0,227	∞	0,29	0,32	7,063	0,001	0,101
16	17,518	7,197	9,197	1,278	OC Soil	0,214	∞	0,28	0,31	7,505	0,001	0,102
17	18,518	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,203	∞	0,27	0,30	8,049	0,001	0,103
18	19,518	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,192	∞	0,24	0,26	8,664	0,001	0,103
19	20,518	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,183	∞	0,22	0,24	9,291	0,001	0,104
20	21,518	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,174	∞	0,20	0,22	9,919	0,001	0,105
21	22,518	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,167	∞	0,19	0,21	10,560	0,001	0,105
22	23,518	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,159	∞	0,19	0,21	11,210	0,001	0,106
23	24,518	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,153	∞	0,18	0,19	11,842	0,000	0,106
24	25,518	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,147	∞	0,17	0,18	12,483	0,000	0,106
25	26,518	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,141	∞	0,17	0,18	13,132	0,000	0,107
26	27,518	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,136	∞	0,16	0,18	13,941	0,000	0,107
27	28,518	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,131	∞	0,16	0,18	14,926	0,000	0,108

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 8,757 \text{ m} \\ q &= 5 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e _o	C _c	C _s	γ _{sot} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	γ' ^x H (t/m ²)	σ' _o (t/m ²)	σ _c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/z	b/z	2 x I	Δσ (t/m ²)	σ' _o + Δσ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	8,757	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	17,513	10,000	1,00	5,000	5,235	0,153	0,153
2	1	8,757	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	5,838	3,333	1,00	5,000	5,704	0,121	0,274
3	1	8,757	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	3,503	2,000	0,99	4,944	6,117	0,102	0,376
4	1	8,757	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	2,502	1,429	0,97	4,864	6,507	0,089	0,464
5	1	8,757	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	1,946	1,111	0,95	4,751	6,863	0,077	0,542
6	1	8,757	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	1,592	0,909	0,92	4,612	7,193	0,068	0,610
7	1	8,757	5	6,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	1,347	0,769	0,89	4,456	7,507	0,060	0,669
8	1	8,757	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	1,168	0,667	0,86	4,290	7,810	0,052	0,722
9	1	8,757	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,030	0,588	0,82	4,121	8,110	0,046	0,768
10	1	8,757	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,922	0,526	0,79	3,952	8,411	0,040	0,808
11	1	8,757	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,834	0,476	0,76	3,787	8,708	0,035	0,843
12	1	8,757	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,761	0,435	0,73	3,628	9,004	0,030	0,873
13	1	8,757	5	12,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,832	7,832	1,343	OC Soil	0,701	0,400	0,70	3,475	9,307	0,027	0,900
14	1	8,757	5	13,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,287	8,287	1,318	OC Soil	0,649	0,370	0,67	3,330	9,617	0,023	0,923
15	1	8,757	5	14,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,742	8,742	1,297	OC Soil	0,604	0,345	0,64	3,192	9,935	0,021	0,944
16	1	8,757	5	15,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	7,197	9,197	1,278	OC Soil	0,565	0,323	0,61	3,063	10,260	0,018	0,962
17	1	8,757	5	16,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,531	0,303	0,59	2,941	10,690	0,021	0,983
18	1	8,757	5	17,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,500	0,286	0,57	2,826	11,225	0,018	1,000
19	1	8,757	5	18,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,473	0,270	0,54	2,718	11,767	0,015	1,015
20	1	8,757	5	19,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,449	0,256	0,52	2,616	12,315	0,013	1,028
21	1	8,757	5	20,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,427	0,244	0,50	2,521	12,869	0,010	1,038
22	1	8,757	5	21,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,407	0,233	0,49	2,431	13,430	0,008	1,046
23	1	8,757	5	22,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,389	0,222	0,47	2,347	13,995	0,007	1,054
24	1	8,757	5	23,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,373	0,213	0,45	2,267	14,565	0,006	1,060
25	1	8,757	5	24,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,357	0,204	0,44	2,193	15,140	0,005	1,065
26	1	8,757	5	25,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,343	0,196	0,42	2,122	15,887	0,006	1,072
27	1	8,757	5	26,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,330	0,189	0,41	2,055	16,805	0,005	1,077

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 3,548 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$p'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	4,048	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,926	∞	0,82	0,90	1,137	0,033	0,033
2	5,048	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,743	∞	0,74	0,81	1,518	0,016	0,050
3	6,048	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,620	∞	0,66	0,73	1,899	0,010	0,060
4	7,048	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,532	∞	0,61	0,67	2,312	0,007	0,067
5	8,048	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,466	∞	0,57	0,62	2,737	0,005	0,072
6	9,048	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,414	∞	0,50	0,55	3,136	0,004	0,076
7	10,048	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,373	∞	0,46	0,51	3,557	0,003	0,080
8	11,048	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,339	∞	0,42	0,46	3,982	0,003	0,082
9	12,048	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,311	∞	0,40	0,44	4,429	0,002	0,085
10	13,048	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,287	∞	0,35	0,39	4,846	0,002	0,086
11	14,048	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,267	∞	0,33	0,37	5,286	0,001	0,088
12	15,048	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,249	∞	0,31	0,34	5,715	0,001	0,089
13	16,048	5,832	7,832	1,343	OC Soil	0,234	∞	0,30	0,33	6,162	0,001	0,090
14	17,048	6,287	8,287	1,318	OC Soil	0,220	∞	0,29	0,32	6,608	0,001	0,091
15	18,048	6,742	8,742	1,297	OC Soil	0,208	∞	0,27	0,30	7,041	0,001	0,092
16	19,048	7,197	9,197	1,278	OC Soil	0,197	∞	0,24	0,26	7,461	0,001	0,092
17	20,048	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,187	∞	0,22	0,24	7,992	0,001	0,093
18	21,048	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,178	∞	0,20	0,22	8,620	0,001	0,094
19	22,048	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,170	∞	0,20	0,22	9,269	0,001	0,094
20	23,048	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,163	∞	0,19	0,21	9,910	0,001	0,095
21	24,048	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,156	∞	0,18	0,19	10,542	0,000	0,095
22	25,048	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,150	∞	0,18	0,19	11,192	0,000	0,096
23	26,048	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,144	∞	0,17	0,18	11,833	0,000	0,096
24	27,048	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,139	∞	0,16	0,18	12,474	0,000	0,097
25	28,048	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,134	∞	0,16	0,18	13,124	0,000	0,097
26	29,048	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,129	∞	0,15	0,17	13,932	0,000	0,097
27	30,048	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,125	∞	0,15	0,17	14,917	0,000	0,098

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 12,259 \text{ m} \\ q &= 7 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e ₀	C _c	C _s	γ_{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	$\gamma' \times H$ (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	σ'_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x 1	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	1	12,259	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	24,518	10,000	1,00	7,000	7,235	0,193	0,193
2	1	12,259	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	8,173	3,333	1,00	7,000	7,704	0,158	0,351
3	1	12,259	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	4,904	2,000	0,99	6,940	8,114	0,137	0,488
4	1	12,259	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	3,503	1,429	0,98	6,855	8,497	0,122	0,609
5	1	12,259	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	2,724	1,111	0,96	6,732	8,844	0,109	0,718
6	1	12,259	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	2,229	0,909	0,94	6,579	9,160	0,098	0,816
7	1	12,259	5	6,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	1,886	0,769	0,91	6,403	9,454	0,088	0,904
8	1	12,259	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	1,635	0,667	0,89	6,214	9,735	0,080	0,984
9	1	12,259	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,442	0,588	0,86	6,017	10,007	0,072	1,056
10	1	12,259	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	1,290	0,526	0,83	5,818	10,276	0,065	1,121
11	1	12,259	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	1,168	0,476	0,80	5,618	10,539	0,058	1,179
12	1	12,259	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	1,066	0,435	0,77	5,422	10,798	0,053	1,232
13	1	12,259	5	12,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,832	7,832	1,343	OC Soil	0,981	0,400	0,75	5,231	11,062	0,048	1,280
14	1	12,259	5	13,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,287	8,287	1,318	OC Soil	0,908	0,370	0,72	5,046	11,333	0,044	1,323
15	1	12,259	5	14,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,742	8,742	1,297	OC Soil	0,845	0,345	0,70	4,868	11,610	0,040	1,363
16	1	12,259	5	15,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	7,197	9,197	1,278	OC Soil	0,791	0,323	0,67	4,697	11,894	0,036	1,399
17	1	12,259	5	16,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,743	0,303	0,65	4,534	12,284	0,043	1,442
18	1	12,259	5	17,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,701	0,286	0,63	4,378	12,778	0,039	1,481
19	1	12,259	5	18,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,663	0,270	0,60	4,230	13,279	0,035	1,516
20	1	12,259	5	19,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,629	0,256	0,58	4,089	13,788	0,031	1,547
21	1	12,259	5	20,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,598	0,244	0,57	3,956	14,304	0,022	1,569
22	1	12,259	5	21,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,570	0,233	0,55	3,828	14,827	0,020	1,590
23	1	12,259	5	22,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,545	0,222	0,53	3,708	15,356	0,018	1,608
24	1	12,259	5	23,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,522	0,213	0,51	3,593	15,891	0,017	1,625
25	1	12,259	5	24,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,500	0,204	0,50	3,484	16,432	0,015	1,640
26	1	12,259	5	25,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,481	0,196	0,48	3,381	17,146	0,019	1,660
27	1	12,259	5	26,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,463	0,189	0,47	3,283	18,033	0,017	1,677

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 5,065 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	$\sum S_c$ (m)
1	5,565	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,674	∞	0,70	0,77	1,005	0,031	0,031
2	6,565	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,571	∞	0,63	0,70	1,399	0,014	0,045
3	7,565	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,496	∞	0,59	0,65	1,825	0,009	0,054
4	8,565	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,438	∞	0,54	0,59	2,237	0,007	0,061
5	9,565	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,392	∞	0,50	0,55	2,658	0,005	0,066
6	10,565	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,355	∞	0,45	0,49	3,074	0,004	0,070
7	11,565	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,324	∞	0,41	0,45	3,500	0,003	0,072
8	12,565	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,298	∞	0,37	0,40	3,925	0,002	0,075
9	13,565	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,276	∞	0,34	0,38	4,368	0,002	0,077
10	14,565	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,257	∞	0,32	0,35	4,811	0,002	0,078
11	15,565	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,241	∞	0,31	0,34	5,260	0,001	0,080
12	16,565	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,226	∞	0,29	0,32	5,698	0,001	0,081
13	17,565	5,832	7,832	1,343	OC Soil	0,213	∞	0,28	0,31	6,140	0,001	0,082
14	18,565	6,287	8,287	1,318	OC Soil	0,202	∞	0,27	0,30	6,586	0,001	0,082
15	19,565	6,742	8,742	1,297	OC Soil	0,192	∞	0,24	0,26	7,006	0,001	0,083
16	20,565	7,197	9,197	1,278	OC Soil	0,182	∞	0,22	0,24	7,439	0,001	0,084
17	21,565	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,174	∞	0,20	0,22	7,970	0,001	0,085
18	22,565	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,166	∞	0,19	0,21	8,611	0,001	0,085
19	23,565	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,159	∞	0,18	0,19	9,243	0,001	0,086
20	24,565	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,153	∞	0,18	0,19	9,893	0,000	0,086
21	25,565	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,147	∞	0,17	0,18	10,534	0,000	0,087
22	26,565	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,141	∞	0,17	0,18	11,183	0,000	0,087
23	27,565	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,136	∞	0,16	0,18	11,824	0,000	0,087
24	28,565	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,131	∞	0,16	0,18	12,474	0,000	0,088
25	29,565	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,127	∞	0,15	0,17	13,115	0,000	0,088
26	30,565	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,123	∞	0,15	0,17	13,932	0,000	0,089
27	31,565	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,119	∞	0,14	0,15	14,900	0,000	0,089

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 15,762 \text{ m} \\ q &= 9 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e ₀	C _c	C _s	γ_{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	$\gamma' \times H$ (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	σ'_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x 1	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	ζ_c (m)	$\sum \zeta_c$ (m)
1	1	15,762	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	31,524	10,000	1,00	9,000	9,235	0,223	0,223
2	1	15,762	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	10,508	3,333	1,00	9,000	9,704	0,186	0,410
3	1	15,762	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	6,305	2,000	0,99	8,938	10,112	0,164	0,574
4	1	15,762	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	4,503	1,429	0,98	8,850	10,492	0,148	0,722
5	1	15,762	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	3,503	1,111	0,97	8,721	10,833	0,134	0,855
6	1	15,762	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	2,866	0,909	0,95	8,560	11,141	0,122	0,977
7	1	15,762	5	6,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	2,425	0,769	0,93	8,373	11,424	0,112	1,089
8	1	15,762	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	2,102	0,667	0,91	8,170	11,690	0,102	1,191
9	1	15,762	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,854	0,588	0,88	7,956	11,945	0,094	1,285
10	1	15,762	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	1,659	0,526	0,86	7,736	12,195	0,086	1,372
11	1	15,762	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	1,501	0,476	0,83	7,513	12,435	0,078	1,450
12	1	15,762	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	1,371	0,435	0,81	7,292	12,668	0,072	1,522
13	1	15,762	5	12,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,832	7,832	1,343	OC Soil	1,261	0,400	0,79	7,073	12,905	0,067	1,589
14	1	15,762	5	13,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,287	8,287	1,318	OC Soil	1,168	0,370	0,76	6,859	13,146	0,062	1,651
15	1	15,762	5	14,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	6,742	8,742	1,297	OC Soil	1,087	0,345	0,74	6,650	13,393	0,057	1,708
16	1	15,762	5	15,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	7,197	9,197	1,278	OC Soil	1,017	0,323	0,72	6,448	13,645	0,053	1,761
17	1	15,762	5	16,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,955	0,303	0,69	6,252	14,002	0,064	1,825
18	1	15,762	5	17,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,901	0,286	0,67	6,064	14,463	0,059	1,884
19	1	15,762	5	18,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,852	0,270	0,65	5,882	14,931	0,054	1,938
20	1	15,762	5	19,5	1,408	0,898	0,138	1,650	0,650	0,650	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,808	0,256	0,63	5,708	15,407	0,049	1,987
21	1	15,762	5	20,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,769	0,244	0,62	5,541	15,889	0,035	2,022
22	1	15,762	5	21,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,733	0,233	0,60	5,380	16,379	0,032	2,054
23	1	15,762	5	22,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,701	0,222	0,58	5,227	16,875	0,030	2,084
24	1	15,762	5	23,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,671	0,213	0,56	5,080	17,378	0,028	2,112
25	1	15,762	5	24,5	1,404	0,669	0,146	1,650	0,650	0,650	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,643	0,204	0,55	4,940	17,887	0,025	2,137
26	1	15,762	5	25,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,618	0,196	0,53	4,805	18,570	0,033	2,170
27	1	15,762	5	26,5	0,694	0,669	0,146	1,985	0,985	0,985	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,595	0,189	0,52	4,677	19,427	0,030	2,201

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 6,539 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/Z	m y/Z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	7,039	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,533	∞	0,61	0,67	0,903	0,028	0,028
2	8,039	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,467	∞	0,57	0,62	1,329	0,013	0,042
3	9,039	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,415	∞	0,50	0,55	1,728	0,008	0,050
4	10,039	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,374	∞	0,46	0,51	2,149	0,006	0,056
5	11,039	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,340	∞	0,43	0,47	2,583	0,004	0,060
6	12,039	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,311	∞	0,40	0,44	3,021	0,003	0,063
7	13,039	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,288	∞	0,35	0,39	3,438	0,003	0,066
8	14,039	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,267	∞	0,33	0,37	3,885	0,002	0,068
9	15,039	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,249	∞	0,32	0,35	4,341	0,002	0,070
10	16,039	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,234	∞	0,30	0,33	4,789	0,002	0,071
11	17,039	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,220	∞	0,29	0,32	5,242	0,001	0,072
12	18,039	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,208	∞	0,27	0,30	5,676	0,001	0,073
13	19,039	5,832	7,832	1,343	OC Soil	0,197	∞	0,24	0,26	6,096	0,001	0,074
14	20,039	6,287	8,287	1,318	OC Soil	0,187	∞	0,22	0,24	6,529	0,001	0,075
15	21,039	6,742	8,742	1,297	OC Soil	0,178	∞	0,20	0,22	6,962	0,001	0,076
16	22,039	7,197	9,197	1,278	OC Soil	0,170	∞	0,20	0,22	7,417	0,001	0,076
17	23,039	7,750	9,750	1,258	OC Soil	0,163	∞	0,19	0,21	7,961	0,001	0,077
18	24,039	8,400	10,400	1,238	OC Soil	0,156	∞	0,18	0,19	8,593	0,001	0,077
19	25,039	9,049	11,049	1,221	OC Soil	0,150	∞	0,18	0,19	9,243	0,001	0,078
20	26,039	9,699	11,699	1,206	OC Soil	0,144	∞	0,17	0,18	9,884	0,000	0,078
21	27,039	10,349	12,349	1,193	OC Soil	0,139	∞	0,16	0,18	10,525	0,000	0,079
22	28,039	10,998	12,998	1,182	OC Soil	0,134	∞	0,16	0,18	11,174	0,000	0,079
23	29,039	11,648	13,648	1,172	OC Soil	0,129	∞	0,15	0,17	11,815	0,000	0,080
24	30,039	12,298	14,298	1,163	OC Soil	0,125	∞	0,15	0,17	12,465	0,000	0,080
25	31,039	12,948	14,948	1,154	OC Soil	0,121	∞	0,15	0,17	13,115	0,000	0,080
26	32,039	13,765	15,765	1,145	OC Soil	0,117	∞	0,14	0,15	13,915	0,000	0,081
27	33,039	14,750	16,750	1,136	OC Soil	0,114	∞	0,14	0,15	14,900	0,000	0,081

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 5,254 \text{ m} \\ q &= 3 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e_0	C_c	C_s	γ_{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	$\gamma' \times H$ (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	α_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	$\Delta \sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta \sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	1	5,254	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	10,508	10,000	1,00	3,000	3,235	0,093	0,093
2	1	5,254	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	3,503	3,333	1,00	3,000	3,704	0,067	0,161
3	1	5,254	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	2,102	2,000	0,98	2,951	4,125	0,053	0,214
4	1	5,254	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	1,501	1,429	0,96	2,884	4,527	0,044	0,258
5	1	5,254	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	1,168	1,111	0,93	2,790	4,903	0,036	0,294
6	1	5,254	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,955	0,909	0,89	2,679	5,260	0,029	0,323
7	1	5,254	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,808	0,769	0,85	2,557	5,608	0,004	0,327
8	1	5,254	5	7,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,701	0,667	0,81	2,432	5,953	0,003	0,330
9	1	5,254	5	8,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,618	0,588	0,77	2,309	6,298	0,002	0,333
10	1	5,254	5	9,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,553	0,526	0,73	2,189	6,648	0,002	0,334

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 1,947 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	VC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	2,447	0,235	2,235	9,522	OC Soil	1,533	∞	0,92	1,01	1,247	0,035	0,035
2	3,447	0,704	2,704	3,841	OC Soil	1,088	∞	0,86	0,95	1,650	0,018	0,053
3	4,447	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,843	∞	0,79	0,87	2,045	0,012	0,065
4	5,447	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,689	∞	0,70	0,77	2,413	0,008	0,073
5	6,447	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,582	∞	0,63	0,70	2,807	0,006	0,079
6	7,447	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,504	∞	0,59	0,65	3,233	0,005	0,084
7	8,447	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,444	∞	0,54	0,59	3,645	0,001	0,084
8	9,447	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,397	∞	0,50	0,55	4,075	0,000	0,085
9	10,447	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,359	∞	0,45	0,49	4,482	0,000	0,085
10	11,447	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,328	∞	0,41	0,45	4,908	0,000	0,085

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 8,757 \text{ m} \\ q &= 5 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e_0	C_c	C_s	γ_{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	$\gamma' \times H$ (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	α_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	$\Delta \sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta \sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	1	8,757	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	17,513	10,000	1,00	5,000	5,235	0,153	0,153
2	1	8,757	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	5,838	3,333	1,00	5,000	5,704	0,121	0,274
3	1	8,757	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	3,503	2,000	0,99	4,944	6,117	0,102	0,376
4	1	8,757	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	2,502	1,429	0,97	4,864	6,507	0,089	0,464
5	1	8,757	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	1,946	1,111	0,95	4,751	6,863	0,077	0,542
6	1	8,757	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	1,592	0,909	0,92	4,612	7,193	0,068	0,610
7	1	8,757	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	1,347	0,769	0,89	4,456	7,507	0,012	0,622
8	1	8,757	5	7,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	1,168	0,667	0,86	4,290	7,810	0,010	0,632
9	1	8,757	5	8,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,030	0,588	0,82	4,121	8,110	0,009	0,641
10	1	8,757	5	9,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,922	0,526	0,79	3,952	8,411	0,008	0,649

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 3,298 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	3,798	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,987	∞	0,86	0,94	1,176	0,034	0,034
2	4,798	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,782	∞	0,78	0,85	1,558	0,017	0,051
3	5,798	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,647	∞	0,67	0,74	1,913	0,010	0,061
4	6,798	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,552	∞	0,61	0,67	2,312	0,007	0,068
5	7,798	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,481	∞	0,58	0,63	2,746	0,006	0,074
6	8,798	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,426	∞	0,51	0,56	3,145	0,004	0,078
7	9,798	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,383	∞	0,47	0,52	3,570	0,000	0,078
8	10,798	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,347	∞	0,43	0,47	3,991	0,000	0,079
9	11,798	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,318	∞	0,40	0,44	4,429	0,000	0,079
10	12,798	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,293	∞	0,37	0,40	4,864	0,000	0,079

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 12,259 \text{ m} \\ q &= 7 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e_0	C_c	C_s	γ_{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	$\gamma' \times H$ (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	$\Delta \sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta \sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	1	12,259	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	24,518	10,000	1,00	7,000	7,235	0,193	0,193
2	1	12,259	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	8,173	3,333	1,00	7,000	7,704	0,158	0,351
3	1	12,259	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	4,904	2,000	0,99	6,940	8,114	0,137	0,488
4	1	12,259	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	3,503	1,429	0,98	6,855	8,497	0,122	0,609
5	1	12,259	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	2,724	1,111	0,96	6,732	8,844	0,109	0,718
6	1	12,259	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	2,229	0,909	0,94	6,579	9,160	0,098	0,816
7	1	12,259	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	1,886	0,769	0,91	6,403	9,454	0,018	0,834
8	1	12,259	5	7,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	1,635	0,667	0,89	6,214	9,735	0,016	0,850
9	1	12,259	5	8,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,442	0,588	0,86	6,017	10,007	0,015	0,865
10	1	12,259	5	9,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	1,290	0,526	0,83	5,818	10,276	0,013	0,878

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 4,599 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	5,099	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,735	∞	0,74	0,81	1,049	0,032	0,032
2	6,099	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,615	∞	0,66	0,73	1,430	0,015	0,047
3	7,099	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,528	∞	0,59	0,65	1,825	0,009	0,056
4	8,099	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,463	∞	0,57	0,62	2,268	0,007	0,063
5	9,099	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,412	∞	0,50	0,55	2,666	0,005	0,068
6	10,099	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,371	∞	0,46	0,51	3,087	0,004	0,071
7	11,099	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,338	∞	0,42	0,46	3,513	0,000	0,072
8	12,099	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,310	∞	0,40	0,44	3,960	0,000	0,072
9	13,099	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,286	∞	0,35	0,39	4,377	0,000	0,072
10	14,099	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,266	∞	0,33	0,37	4,824	0,000	0,073

PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 15,762 \text{ m} \\ q &= 9 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e_0	C_c	C_s	γ_{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	$\gamma' \times H$ (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	α_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	$\Delta \sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta \sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	1	15,762	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	31,524	10,000	1,00	9,000	9,235	0,223	0,223
2	1	15,762	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	10,508	3,333	1,00	9,000	9,704	0,186	0,410
3	1	15,762	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	6,305	2,000	0,99	8,938	10,112	0,164	0,574
4	1	15,762	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	4,503	1,429	0,98	8,850	10,492	0,148	0,722
5	1	15,762	5	4,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	3,503	1,111	0,97	8,721	10,833	0,134	0,855
6	1	15,762	5	5,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	2,866	0,909	0,95	8,560	11,141	0,122	0,977
7	1	15,762	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	2,425	0,769	0,93	8,373	11,424	0,023	1,000
8	1	15,762	5	7,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	2,102	0,667	0,91	8,170	11,690	0,021	1,021
9	1	15,762	5	8,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,854	0,588	0,88	7,956	11,945	0,019	1,041
10	1	15,762	5	9,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	1,659	0,526	0,86	7,736	12,195	0,018	1,059

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$\begin{aligned} H &= 5,872 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	6,372	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,589	∞	0,660	0,73	0,961	0,030	0,030
2	7,372	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,509	∞	0,592	0,65	1,355	0,014	0,044
3	8,372	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,448	∞	0,540	0,59	1,767	0,009	0,052
4	9,372	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,400	∞	0,504	0,55	2,197	0,006	0,058
5	10,372	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,362	∞	0,456	0,50	2,614	0,004	0,063
6	11,372	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,330	∞	0,420	0,46	3,043	0,003	0,066
7	12,372	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,303	∞	0,392	0,43	3,482	0,000	0,067
8	13,372	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,280	∞	0,352	0,39	3,907	0,000	0,067
9	14,372	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,261	∞	0,332	0,37	4,355	0,000	0,067
10	15,372	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,244	∞	0,308	0,34	4,798	0,000	0,067

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 5,254 \text{ m} \\ q &= 3 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e_0	C_c	C_s	γ_{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	$\gamma' \times H$ (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	1	5,254	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	10,508	10,000	1,00	3,000	3,235	0,093	0,093
2	1	5,254	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	3,503	3,333	1,00	3,000	3,704	0,067	0,161
3	1	5,254	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	2,102	2,000	0,98	2,951	4,125	0,053	0,214
4	1	5,254	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	1,501	1,429	0,96	2,884	4,527	0,044	0,258
5	1	5,254	5	4,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	1,168	1,111	0,93	2,790	4,903	0,007	0,264
6	1	5,254	5	5,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,955	0,909	0,89	2,679	5,260	0,005	0,270
7	1	5,254	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,808	0,769	0,85	2,557	5,608	0,004	0,274
8	1	5,254	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,701	0,667	0,81	2,432	5,953	0,019	0,293
9	1	5,254	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,618	0,588	0,77	2,309	6,298	0,015	0,307
10	1	5,254	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,553	0,526	0,73	2,189	6,648	0,011	0,319
11	1	5,254	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,500	0,476	0,69	2,076	6,997	0,008	0,326
12	1	5,254	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,457	0,435	0,66	1,969	7,345	0,005	0,332

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned} HI &= 1,945 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	VC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	2,445	0,235	2,235	9,522	OC Soil	1,534	∞	0,92	1,01	1,247	0,035	0,035
2	3,445	0,704	2,704	3,841	OC Soil	1,089	∞	0,86	0,95	1,650	0,018	0,053
3	4,445	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,844	∞	0,79	0,87	2,045	0,012	0,065
4	5,445	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,689	∞	0,71	0,78	2,426	0,008	0,073
5	6,445	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,582	∞	0,63	0,70	2,807	0,001	0,074
6	7,445	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,504	∞	0,59	0,65	3,233	0,001	0,075
7	8,445	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,444	∞	0,54	0,59	3,645	0,001	0,075
8	9,445	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,397	∞	0,50	0,55	4,066	0,003	0,078
9	10,445	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,359	∞	0,46	0,50	4,491	0,002	0,081
10	11,445	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,328	∞	0,41	0,45	4,908	0,002	0,083
11	12,445	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,301	∞	0,39	0,43	5,352	0,002	0,084
12	13,445	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,279	∞	0,35	0,39	5,764	0,001	0,086

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 8,757 \text{ m} \\ q &= 5 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e ₀	C _c	C _s	Y _{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	γ'xH (t/m ²)	σ' ₀ (t/m ²)	σ _c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	Δσ (t/m ²)	σ' ₀ + Δσ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	8,757	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	17,513	10,000	1,00	5,000	5,235	0,153	0,153
2	1	8,757	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	5,838	3,333	1,00	5,000	5,704	0,121	0,274
3	1	8,757	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	3,503	2,000	0,99	4,944	6,117	0,102	0,376
4	1	8,757	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	2,502	1,429	0,97	4,864	6,507	0,089	0,464
5	1	8,757	5	4,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	1,946	1,111	0,95	4,751	6,863	0,015	0,480
6	1	8,757	5	5,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	1,592	0,909	0,92	4,612	7,193	0,014	0,493
7	1	8,757	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	1,347	0,769	0,89	4,456	7,507	0,012	0,505
8	1	8,757	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	1,168	0,667	0,86	4,290	7,810	0,052	0,558
9	1	8,757	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,030	0,588	0,82	4,121	8,110	0,046	0,604
10	1	8,757	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,922	0,526	0,79	3,952	8,411	0,040	0,644
11	1	8,757	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,834	0,476	0,69	3,459	8,380	0,030	0,674
12	1	8,757	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,761	0,435	0,66	3,281	8,658	0,026	0,700

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 3,327 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S _c (m)	ΣS_c (m)
1	3,827	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,980	∞	0,86	0,94	1,176	0,034	0,034
2	4,827	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,777	∞	0,74	0,81	1,518	0,016	0,050
3	5,827	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,644	∞	0,67	0,74	1,913	0,010	0,061
4	6,827	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,549	∞	0,61	0,67	2,312	0,007	0,068
5	7,827	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,479	∞	0,58	0,63	2,746	0,001	0,068
6	8,827	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,425	∞	0,51	0,56	3,145	0,001	0,069
7	9,827	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,382	∞	0,47	0,52	3,570	0,000	0,069
8	10,827	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,346	∞	0,43	0,47	3,991	0,003	0,072
9	11,827	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,317	∞	0,40	0,44	4,429	0,002	0,074
10	12,827	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,292	∞	0,37	0,40	4,864	0,002	0,076
11	13,827	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,271	∞	0,34	0,38	5,300	0,001	0,078
12	14,827	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,253	∞	0,32	0,35	5,728	0,001	0,079

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 12,259 \text{ m} \\ q &= 7 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e ₀	C _c	C _s	Y _{sat} (t/m ³)	Y' (t/m ³)	Y'xH (t/m ²)	σ' ₀ (t/m ²)	σ _c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	Δσ (t/m ²)	σ' ₀ + Δσ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	12,259	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	24,518	10,000	1,00	7,000	7,235	0,193	0,193
2	1	12,259	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	8,173	3,333	1,00	7,000	7,704	0,158	0,351
3	1	12,259	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	4,904	2,000	0,99	6,940	8,114	0,137	0,488
4	1	12,259	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	3,503	1,429	0,98	6,855	8,497	0,122	0,609
5	1	12,259	5	4,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	2,724	1,111	0,96	6,732	8,844	0,022	0,632
6	1	12,259	5	5,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	2,229	0,909	0,94	6,579	9,160	0,020	0,651
7	1	12,259	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	1,886	0,769	0,91	6,403	9,454	0,018	0,669
8	1	12,259	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	1,635	0,667	0,89	6,214	9,735	0,080	0,749
9	1	12,259	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,442	0,588	0,86	6,017	10,007	0,072	0,821
10	1	12,259	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	1,290	0,526	0,83	5,818	10,276	0,065	0,886
11	1	12,259	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	1,168	0,476	0,69	4,843	9,764	0,049	0,935
12	1	12,259	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	1,066	0,435	0,66	4,594	9,970	0,043	0,978

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 4,657 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	5,157	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,727	∞	0,74	0,81	1,049	0,032	0,032
2	6,157	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,609	∞	0,66	0,73	1,430	0,015	0,047
3	7,157	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,524	∞	0,61	0,67	1,842	0,010	0,056
4	8,157	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,460	∞	0,57	0,62	2,268	0,007	0,063
5	9,157	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,410	∞	0,50	0,55	2,666	0,001	0,064
6	10,157	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,369	∞	0,46	0,50	3,083	0,001	0,064
7	11,157	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,336	∞	0,42	0,46	3,513	0,000	0,064
8	12,157	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,308	∞	0,39	0,43	3,951	0,002	0,067
9	13,157	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,285	∞	0,35	0,39	4,377	0,002	0,069
10	14,157	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,265	∞	0,33	0,37	4,824	0,002	0,070
11	15,157	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,247	∞	0,31	0,34	5,260	0,001	0,072
12	16,157	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,232	∞	0,30	0,33	5,706	0,001	0,073

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{timbunan}} &= 1,713 \text{ t/m}^3 & a &= 15,762 \text{ m} \\ q &= 9 \text{ t/m}^2 & b &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Lapisan	H (m)	a (m)	b (m)	Z (m)	e ₀	C _c	C _s	Y _{sat} (t/m ³)	γ' (t/m ³)	γ'xH (t/m ²)	σ' ₀ (t/m ²)	σ _c (t/m ²)	OCR	NC/OC Soil	a/Z	b/Z	2 x I	Δσ (t/m ²)	σ' ₀ + Δσ (t/m ²)	S _c (m)	Σ S _c (m)
1	1	15,762	5	0,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,235	2,235	9,522	OC Soil	31,524	10,000	1,00	9,000	9,235	0,223	0,223
2	1	15,762	5	1,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	0,704	2,704	3,841	OC Soil	10,508	3,333	1,00	9,000	9,704	0,186	0,410
3	1	15,762	5	2,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,173	3,173	2,704	OC Soil	6,305	2,000	0,99	8,938	10,112	0,164	0,574
4	1	15,762	5	3,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	1,643	3,643	2,217	OC Soil	4,503	1,429	0,98	8,850	10,492	0,148	0,722
5	1	15,762	5	4,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,112	4,112	1,947	OC Soil	3,503	1,111	0,97	8,721	10,833	0,027	0,749
6	1	15,762	5	5,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	2,581	4,581	1,775	OC Soil	2,866	0,909	0,95	8,560	11,141	0,025	0,774
7	1	15,762	5	6,5	2,330	0,202	0,022	1,469	0,469	0,469	3,051	5,051	1,656	OC Soil	2,425	0,769	0,93	8,373	11,424	0,023	0,797
8	1	15,762	5	7,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,520	5,520	1,568	OC Soil	2,102	0,667	0,91	8,170	11,690	0,102	0,899
9	1	15,762	5	8,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	3,989	5,989	1,501	OC Soil	1,854	0,588	0,88	7,956	11,945	0,094	0,993
10	1	15,762	5	9,5	2,330	0,948	0,162	1,469	0,469	0,469	4,459	6,459	1,449	OC Soil	1,659	0,526	0,86	7,736	12,195	0,086	1,080
11	1	15,762	5	10,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	4,921	6,921	1,406	OC Soil	1,501	0,476	0,69	6,227	11,148	0,065	1,144
12	1	15,762	5	11,5	2,184	0,898	0,138	1,455	0,455	0,455	5,376	7,376	1,372	OC Soil	1,371	0,435	0,66	5,906	11,283	0,058	1,202

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PERKERASAN JALAN (PAVEMENT)
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 5,956 \text{ m} & x &= 3,75 \text{ m} \\ q &= 1,1 \text{ t/m}^2 & y &= \infty \end{aligned}$$

No	Z (m)	σ'_0 (t/m ²)	σ_c (t/m ²)	OCR	VC/OC Soil	n x/z	m y/z	4 x I	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	$\sigma'_0 + \Delta\sigma$ (t/m ²)	S_c (m)	ΣS_c (m)
1	6,456	0,235	2,235	9,522	OC Soil	0,581	∞	0,63	0,70	0,930	0,029	0,029
2	7,456	0,704	2,704	3,841	OC Soil	0,503	∞	0,59	0,65	1,355	0,014	0,043
3	8,456	1,173	3,173	2,704	OC Soil	0,443	∞	0,54	0,59	1,767	0,009	0,052
4	9,456	1,643	3,643	2,217	OC Soil	0,397	∞	0,50	0,55	2,188	0,006	0,058
5	10,456	2,112	4,112	1,947	OC Soil	0,359	∞	0,46	0,50	2,614	0,001	0,058
6	11,456	2,581	4,581	1,775	OC Soil	0,327	∞	0,41	0,45	3,030	0,000	0,059
7	12,456	3,051	5,051	1,656	OC Soil	0,301	∞	0,39	0,43	3,482	0,000	0,059
8	13,456	3,520	5,520	1,568	OC Soil	0,279	∞	0,35	0,39	3,907	0,002	0,061
9	14,456	3,989	5,989	1,501	OC Soil	0,259	∞	0,33	0,37	4,355	0,002	0,063
10	15,456	4,459	6,459	1,449	OC Soil	0,243	∞	0,31	0,34	4,798	0,002	0,065
11	16,456	4,921	6,921	1,406	OC Soil	0,228	∞	0,30	0,33	5,251	0,001	0,066
12	17,456	5,376	7,376	1,372	OC Soil	0,215	∞	0,28	0,31	5,684	0,001	0,067

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 17 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00005	0,76116	0,21235	19,13153	19,74706
0,5	0,00009	1,07644	0,42469	34,60290	35,30686
0,75	0,00014	1,31837	0,63704	47,11436	47,81159
1	0,00018	1,52232	0,84938	57,23219	57,88325
1,25	0,00023	1,70201	1,06173	65,41433	66,00298
1,5	0,00027	1,86446	1,27408	72,03109	72,55256
1,75	0,00032	2,01384	1,48642	77,38197	77,83746
2	0,00036	2,15289	1,69877	81,70914	82,10293
2,25	0,00041	2,28348	1,91112	85,20846	85,54623
2,5	0,00045	2,40700	2,12346	88,03831	88,32623
2,75	0,00050	2,52449	2,33581	90,32676	90,57096
3	0,00055	2,63674	2,54815	92,17740	92,38366
3,25	0,00059	2,74441	2,76050	93,67398	93,84760
3,5	0,00064	2,84800	2,97285	94,88425	95,02994
3,75	0,00068	2,94797	3,18519	95,86297	95,98493
4	0,00073	3,04465	3,39754	96,65445	96,75631
4,25	0,00077	3,13835	3,60988	97,29450	97,37941
4,5	0,00082	3,22933	3,82223	97,81210	97,88276
4,75	0,00086	3,31783	4,03458	98,23068	98,28939
5	0,00091	3,40402	4,24692	98,56918	98,61789
5,25	0,00096	3,48808	4,45927	98,84292	98,88328
5,5	0,00100	3,57016	4,67161	99,06429	99,09769
5,75	0,00105	3,65040	4,88396	99,24330	99,27092
6	0,00109	3,72891	5,09631	99,38807	99,41089

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $S = 120 \text{ cm}$
 $C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $H_{dr} = 17 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00005	0,76116	0,13639	12,74974	13,41386
0,5	0,00009	1,07644	0,27278	23,87393	24,69338
0,75	0,00014	1,31837	0,40917	33,57981	34,45547
1	0,00018	1,52232	0,54556	42,04821	42,93042
1,25	0,00023	1,70201	0,68195	49,43691	50,29750
1,5	0,00027	1,86446	0,81834	55,88358	56,70611
1,75	0,00032	2,01384	0,95473	61,50831	62,28347
2	0,00036	2,15289	1,09112	66,41590	67,13893
2,25	0,00041	2,28348	1,22751	70,69779	71,36690
2,5	0,00045	2,40700	1,36390	74,43374	75,04912
2,75	0,00050	2,52449	1,50029	77,69338	78,25650
3	0,00055	2,63674	1,63668	80,53741	81,05059
3,25	0,00059	2,74441	1,77307	83,01884	83,48487
3,5	0,00064	2,84800	1,90946	85,18390	85,60586
3,75	0,00068	2,94797	2,04585	87,07291	87,45400
4	0,00073	3,04465	2,18223	88,72108	89,06449
4,25	0,00077	3,13835	2,31862	90,15912	90,46796
4,5	0,00082	3,22933	2,45501	91,41380	91,69108
4,75	0,00086	3,31783	2,59140	92,50852	92,75708
5	0,00091	3,40402	2,72779	93,46367	93,68616
5,25	0,00096	3,48808	2,86418	94,29703	94,49596
5,5	0,00100	3,57016	3,00057	95,02414	95,20179
5,75	0,00105	3,65040	3,13696	95,65855	95,81703
6	0,00109	3,72891	3,27335	96,21208	96,35333

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 17 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00005	0,76116	0,09422	8,99199	9,68471
0,5	0,00009	1,07644	0,18845	17,17543	18,06699
0,75	0,00014	1,31837	0,28267	24,62301	25,61676
1	0,00018	1,52232	0,37689	31,40091	32,44521
1,25	0,00023	1,70201	0,47111	37,56933	38,63191
1,5	0,00027	1,86446	0,56534	43,18309	44,24242
1,75	0,00032	2,01384	0,65956	48,29207	49,33338
2	0,00036	2,15289	0,75378	52,94164	53,95476
2,25	0,00041	2,28348	0,84800	57,17313	58,15107
2,5	0,00045	2,40700	0,94223	61,02412	61,96227
2,75	0,00050	2,52449	1,03645	64,52883	65,42429
3	0,00055	2,63674	1,13067	67,71839	68,56958
3,25	0,00059	2,74441	1,22490	70,62115	71,42743
3,5	0,00064	2,84800	1,31912	73,26290	74,02437
3,75	0,00068	2,94797	1,41334	75,66710	76,38442
4	0,00073	3,04465	1,50756	77,85511	78,52934
4,25	0,00077	3,13835	1,60179	79,84638	80,47887
4,5	0,00082	3,22933	1,69601	81,65859	82,25090
4,75	0,00086	3,31783	1,79023	83,30785	83,86167
5	0,00091	3,40402	1,88445	84,80881	85,32592
5,25	0,00096	3,48808	1,97868	86,17480	86,65703
5,5	0,00100	3,57016	2,07290	87,41796	87,86716
5,75	0,00105	3,65040	2,16712	88,54934	88,96733
6	0,00109	3,72891	2,26135	89,57898	89,96757

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 17 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00005	0,76116	0,17754	16,26715	16,90449
0,5	0,00009	1,07644	0,35508	29,88810	30,64282
0,75	0,00014	1,31837	0,53262	41,29331	42,06728
1	0,00018	1,52232	0,71016	50,84322	51,59154
1,25	0,00023	1,70201	0,88769	58,83963	59,54018
1,5	0,00027	1,86446	1,06523	65,53525	66,17783
1,75	0,00032	2,01384	1,24277	71,14168	71,72284
2	0,00036	2,15289	1,42031	75,83611	76,35633
2,25	0,00041	2,28348	1,59785	79,76688	80,22890
2,5	0,00045	2,40700	1,77539	83,05824	83,46602
2,75	0,00050	2,52449	1,95293	85,81418	86,17230
3	0,00055	2,63674	2,13047	88,12181	88,43500
3,25	0,00059	2,74441	2,30800	90,05405	90,32701
3,5	0,00064	2,84800	2,48554	91,67197	91,90916
3,75	0,00068	2,94797	2,66308	93,02671	93,23228
4	0,00073	3,04465	2,84062	94,16106	94,33884
4,25	0,00077	3,13835	3,01816	95,11089	95,26433
4,5	0,00082	3,22933	3,19570	95,90621	96,03841
4,75	0,00086	3,31783	3,37324	96,57215	96,68588
5	0,00091	3,40402	3,55078	97,12977	97,22747
5,25	0,00096	3,48808	3,72832	97,59667	97,68050
5,5	0,00100	3,57016	3,90585	97,98762	98,05947
5,75	0,00105	3,65040	4,08339	98,31498	98,37649
6	0,00109	3,72891	4,26093	98,58909	98,64170

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 120 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 17 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00005	0,76116	0,11430	10,80139	11,48034
0,5	0,00009	1,07644	0,22861	20,43608	21,29254
0,75	0,00014	1,31837	0,34291	29,03009	29,96574
1	0,00018	1,52232	0,45722	36,69583	37,65952
1,25	0,00023	1,70201	0,57152	43,53356	44,49463
1,5	0,00027	1,86446	0,68583	49,63272	50,57180
1,75	0,00032	2,01384	0,80013	55,07309	55,97785
2	0,00036	2,15289	0,91444	59,92582	60,78857
2,25	0,00041	2,28348	1,02874	64,25439	65,07064
2,5	0,00045	2,40700	1,14305	68,11541	68,88288
2,75	0,00050	2,52449	1,25735	71,55939	72,27737
3	0,00055	2,63674	1,37166	74,63137	75,30028
3,25	0,00059	2,74441	1,48596	77,37154	77,99256
3,5	0,00064	2,84800	1,60027	79,81573	80,39058
3,75	0,00068	2,94797	1,71457	81,99591	82,52666
4	0,00073	3,04465	1,82888	83,94060	84,42955
4,25	0,00077	3,13835	1,94318	85,67524	86,12480
4,5	0,00082	3,22933	2,05749	87,22251	87,63514
4,75	0,00086	3,31783	2,17179	88,60266	88,98080
5	0,00091	3,40402	2,28609	89,83373	90,17979
5,25	0,00096	3,48808	2,40040	90,93183	91,24814
5,5	0,00100	3,57016	2,51470	91,91132	92,20010
5,75	0,00105	3,65040	2,62901	92,78501	93,04838
6	0,00109	3,72891	2,74331	93,56433	93,80431

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 11+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 17 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00005	0,76116	0,07910	7,60564	8,30891
0,5	0,00009	1,07644	0,15821	14,63283	15,55176
0,75	0,00014	1,31837	0,23731	21,12555	22,16541
1	0,00018	1,52232	0,31642	27,12446	28,23386
1,25	0,00023	1,70201	0,39552	32,66712	33,81313
1,5	0,00027	1,86446	0,47463	37,78822	38,94813
1,75	0,00032	2,01384	0,55373	42,51982	43,67738
2	0,00036	2,15289	0,63283	46,89156	48,03493
2,25	0,00041	2,28348	0,71194	50,93080	52,05129
2,5	0,00045	2,40700	0,79104	54,66283	55,75410
2,75	0,00050	2,52449	0,87015	58,11101	59,16850
3	0,00055	2,63674	0,94925	61,29694	62,31744
3,25	0,00059	2,74441	1,02836	64,24056	65,22194
3,5	0,00064	2,84800	1,10746	66,96029	67,90127
3,75	0,00068	2,94797	1,18656	69,47318	70,37310
4	0,00073	3,04465	1,26567	71,79494	72,65368
4,25	0,00077	3,13835	1,34477	73,94011	74,75796
4,5	0,00082	3,22933	1,42388	75,92214	76,69969
4,75	0,00086	3,31783	1,50298	77,75341	78,49152
5	0,00091	3,40402	1,58209	79,44541	80,14509
5,25	0,00096	3,48808	1,66119	81,00872	81,67115
5,5	0,00100	3,57016	1,74029	82,45313	83,07958
5,75	0,00105	3,65040	1,81940	83,78768	84,37950
6	0,00109	3,72891	1,89850	85,02073	85,57930

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,21235	19,13153	19,87897
0,5	0,00013	1,30711	0,42469	34,60290	35,45771
0,75	0,00020	1,60088	0,63704	47,11436	47,96100
1	0,00027	1,84853	0,84938	57,23219	58,02277
1,25	0,00034	2,06672	1,06173	65,41433	66,12912
1,5	0,00040	2,26398	1,27408	72,03109	72,66430
1,75	0,00047	2,44538	1,48642	77,38197	77,93507
2	0,00054	2,61422	1,69877	81,70914	82,18731
2,25	0,00060	2,77280	1,91112	85,20846	85,61860
2,5	0,00067	2,92279	2,12346	88,03831	88,38793
2,75	0,00074	3,06545	2,33581	90,32676	90,62329
3	0,00080	3,20176	2,54815	92,17740	92,42786
3,25	0,00087	3,33249	2,76050	93,67398	93,88480
3,5	0,00094	3,45829	2,97285	94,88425	95,06117
3,75	0,00101	3,57967	3,18519	95,86297	96,01106
4	0,00107	3,69707	3,39754	96,65445	96,77813
4,25	0,00114	3,81085	3,60988	97,29450	97,39760
4,5	0,00121	3,92133	3,82223	97,81210	97,89790
4,75	0,00127	4,02879	4,03458	98,23068	98,30196
5	0,00134	4,13345	4,24692	98,56918	98,62832
5,25	0,00141	4,23552	4,45927	98,84292	98,89193
5,5	0,00148	4,33520	4,67161	99,06429	99,10485
5,75	0,00154	4,43263	4,88396	99,24330	99,27684
6	0,00161	4,52797	5,09631	99,38807	99,41578

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $S = 120 \text{ cm}$
 $C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $H_{dr} = 14 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,13639	12,74974	13,55617
0,5	0,00013	1,30711	0,27278	23,87393	24,86898
0,75	0,00020	1,60088	0,40917	33,57981	34,64311
1	0,00027	1,84853	0,54556	42,04821	43,11947
1,25	0,00034	2,06672	0,68195	49,43691	50,48191
1,5	0,00040	2,26398	0,81834	55,88358	56,88237
1,75	0,00047	2,44538	0,95473	61,50831	62,44958
2	0,00054	2,61422	1,09112	66,41590	67,29386
2,25	0,00060	2,77280	1,22751	70,69779	71,51028
2,5	0,00067	2,92279	1,36390	74,43374	75,18099
2,75	0,00074	3,06545	1,50029	77,69338	78,37717
3	0,00080	3,20176	1,63668	80,53741	81,16056
3,25	0,00087	3,33249	1,77307	83,01884	83,58474
3,5	0,00094	3,45829	1,90946	85,18390	85,69628
3,75	0,00101	3,57967	2,04585	87,07291	87,53566
4	0,00107	3,69707	2,18223	88,72108	89,13807
4,25	0,00114	3,81085	2,31862	90,15912	90,53414
4,5	0,00121	3,92133	2,45501	91,41380	91,75050
4,75	0,00127	4,02879	2,59140	92,50852	92,81034
5	0,00134	4,13345	2,72779	93,46367	93,73384
5,25	0,00141	4,23552	2,86418	94,29703	94,53858
5,5	0,00148	4,33520	3,00057	95,02414	95,23986
5,75	0,00154	4,43263	3,13696	95,65855	95,85099
6	0,00161	4,52797	3,27335	96,21208	96,38359

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,09422	8,99199	9,83315
0,5	0,00013	1,30711	0,18845	17,17543	18,25804
0,75	0,00020	1,60088	0,28267	24,62301	25,82970
1	0,00027	1,84853	0,37689	31,40091	32,66898
1,25	0,00034	2,06672	0,47111	37,56933	38,85960
1,5	0,00040	2,26398	0,56534	43,18309	44,46942
1,75	0,00047	2,44538	0,65956	48,29207	49,55652
2	0,00054	2,61422	0,75378	52,94164	54,17185
2,25	0,00060	2,77280	0,84800	57,17313	58,36063
2,5	0,00067	2,92279	0,94223	61,02412	62,16330
2,75	0,00074	3,06545	1,03645	64,52883	65,61618
3	0,00080	3,20176	1,13067	67,71839	68,75197
3,25	0,00087	3,33249	1,22490	70,62115	71,60020
3,5	0,00094	3,45829	1,31912	73,26290	74,18754
3,75	0,00101	3,57967	1,41334	75,66710	76,53813
4	0,00107	3,69707	1,50756	77,85511	78,67382
4,25	0,00114	3,81085	1,60179	79,84638	80,61440
4,5	0,00121	3,92133	1,69601	81,65859	82,37782
4,75	0,00127	4,02879	1,79023	83,30785	83,98034
5	0,00134	4,13345	1,88445	84,80881	85,43673
5,25	0,00141	4,23552	1,97868	86,17480	86,76037
5,5	0,00148	4,33520	2,07290	87,41796	87,96342
5,75	0,00154	4,43263	2,16712	88,54934	89,05690
6	0,00161	4,52797	2,26135	89,57898	90,05084

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,17754	16,26715	17,04107
0,5	0,00013	1,30711	0,35508	29,88810	30,80454
0,75	0,00020	1,60088	0,53262	41,29331	42,23313
1	0,00027	1,84853	0,71016	50,84322	51,75190
1,25	0,00034	2,06672	0,88769	58,83963	59,69030
1,5	0,00040	2,26398	1,06523	65,53525	66,31552
1,75	0,00047	2,44538	1,24277	71,14168	71,84738
2	0,00054	2,61422	1,42031	75,83611	76,46780
2,25	0,00060	2,77280	1,59785	79,76688	80,32791
2,5	0,00067	2,92279	1,77539	83,05824	83,55341
2,75	0,00074	3,06545	1,95293	85,81418	86,24904
3	0,00080	3,20176	2,13047	88,12181	88,50212
3,25	0,00087	3,33249	2,30800	90,05405	90,38550
3,5	0,00094	3,45829	2,48554	91,67197	91,95998
3,75	0,00101	3,57967	2,66308	93,02671	93,27633
4	0,00107	3,69707	2,84062	94,16106	94,37693
4,25	0,00114	3,81085	3,01816	95,11089	95,29721
4,5	0,00121	3,92133	3,19570	95,90621	96,06674
4,75	0,00127	4,02879	3,37324	96,57215	96,71025
5	0,00134	4,13345	3,55078	97,12977	97,24841
5,25	0,00141	4,23552	3,72832	97,59667	97,69847
5,5	0,00148	4,33520	3,90585	97,98762	98,07486
5,75	0,00154	4,43263	4,08339	98,31498	98,38967
6	0,00161	4,52797	4,26093	98,58909	98,65297

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 120 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,11430	10,80139	11,62583
0,5	0,00013	1,30711	0,22861	20,43608	21,47607
0,75	0,00020	1,60088	0,34291	29,03009	30,16623
1	0,00027	1,84853	0,45722	36,69583	37,86603
1,25	0,00034	2,06672	0,57152	43,53356	44,70057
1,5	0,00040	2,26398	0,68583	49,63272	50,77303
1,75	0,00047	2,44538	0,80013	55,07309	56,17172
2	0,00054	2,61422	0,91444	59,92582	60,97345
2,25	0,00060	2,77280	1,02874	64,25439	65,24555
2,5	0,00067	2,92279	1,14305	68,11541	69,04733
2,75	0,00074	3,06545	1,25735	71,55939	72,43122
3	0,00080	3,20176	1,37166	74,63137	75,44362
3,25	0,00087	3,33249	1,48596	77,37154	78,12563
3,5	0,00094	3,45829	1,60027	79,81573	80,51376
3,75	0,00101	3,57967	1,71457	81,99591	82,64040
4	0,00107	3,69707	1,82888	83,94060	84,53433
4,25	0,00114	3,81085	1,94318	85,67524	86,22114
4,5	0,00121	3,92133	2,05749	87,22251	87,72356
4,75	0,00127	4,02879	2,17179	88,60266	89,06183
5	0,00134	4,13345	2,28609	89,83373	90,25395
5,25	0,00141	4,23552	2,40040	90,93183	91,31591
5,5	0,00148	4,33520	2,51470	91,91132	92,26198
5,75	0,00154	4,43263	2,62901	92,78501	93,10482
6	0,00161	4,52797	2,74331	93,56433	93,85573

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)**

$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $S = 140 \text{ cm}$
 $C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $H_{dr} = 14 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,07910	7,60564	8,45962
0,5	0,00013	1,30711	0,15821	14,63283	15,74867
0,75	0,00020	1,60088	0,23731	21,12555	22,38824
1	0,00027	1,84853	0,31642	27,12446	28,47159
1,25	0,00034	2,06672	0,39552	32,66712	34,05870
1,5	0,00040	2,26398	0,47463	37,78822	39,19668
1,75	0,00047	2,44538	0,55373	42,51982	43,92543
2	0,00054	2,61422	0,63283	46,89156	48,27993
2,25	0,00060	2,77280	0,71194	50,93080	52,29139
2,5	0,00067	2,92279	0,79104	54,66283	55,98794
2,75	0,00074	3,06545	0,87015	58,11101	59,39510
3	0,00080	3,20176	0,94925	61,29694	62,53612
3,25	0,00087	3,33249	1,02836	64,24056	65,43224
3,5	0,00094	3,45829	1,10746	66,96029	68,10290
3,75	0,00101	3,57967	1,18656	69,47318	70,56594
4	0,00107	3,69707	1,26567	71,79494	72,83770
4,25	0,00114	3,81085	1,34477	73,94011	74,93322
4,5	0,00121	3,92133	1,42388	75,92214	76,86631
4,75	0,00127	4,02879	1,50298	77,75341	78,64968
5	0,00134	4,13345	1,58209	79,44541	80,29502
5,25	0,00141	4,23552	1,66119	81,00872	81,81310
5,5	0,00148	4,33520	1,74029	82,45313	83,21382
5,75	0,00154	4,43263	1,81940	83,78768	84,50631
6	0,00161	4,52797	1,89850	85,02073	85,69899

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 13 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00008	0,99536	0,21235	19,13153	19,93646
0,5	0,00016	1,40766	0,42469	34,60290	35,52347
0,75	0,00023	1,72402	0,63704	47,11436	48,02612
1	0,00031	1,99073	0,84938	57,23219	58,08358
1,25	0,00039	2,22570	1,06173	65,41433	66,18410
1,5	0,00047	2,43814	1,27408	72,03109	72,71301
1,75	0,00054	2,63349	1,48642	77,38197	77,97761
2	0,00062	2,81532	1,69877	81,70914	82,22409
2,25	0,00070	2,98609	1,91112	85,20846	85,65015
2,5	0,00078	3,14762	2,12346	88,03831	88,41482
2,75	0,00086	3,30125	2,33581	90,32676	90,64610
3	0,00093	3,44804	2,54815	92,17740	92,44713
3,25	0,00101	3,58884	2,76050	93,67398	93,90101
3,5	0,00109	3,72431	2,97285	94,88425	95,07477
3,75	0,00117	3,85503	3,18519	95,86297	96,02245
4	0,00124	3,98146	3,39754	96,65445	96,78765
4,25	0,00132	4,10399	3,60988	97,29450	97,40554
4,5	0,00140	4,22298	3,82223	97,81210	97,90450
4,75	0,00148	4,33869	4,03458	98,23068	98,30745
5	0,00156	4,45141	4,24692	98,56918	98,63287
5,25	0,00163	4,56133	4,45927	98,84292	98,89570
5,5	0,00171	4,66867	4,67161	99,06429	99,10797
5,75	0,00179	4,77360	4,88396	99,24330	99,27942
6	0,00187	4,87627	5,09631	99,38807	99,41791

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 120 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 13 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00008	0,99536	0,13639	12,74974	13,61820
0,5	0,00016	1,40766	0,27278	23,87393	24,94552
0,75	0,00023	1,72402	0,40917	33,57981	34,72490
1	0,00031	1,99073	0,54556	42,04821	43,20187
1,25	0,00039	2,22570	0,68195	49,43691	50,56230
1,5	0,00047	2,43814	0,81834	55,88358	56,95920
1,75	0,00054	2,63349	0,95473	61,50831	62,52198
2	0,00062	2,81532	1,09112	66,41590	67,36140
2,25	0,00070	2,98609	1,22751	70,69779	71,57278
2,5	0,00078	3,14762	1,36390	74,43374	75,23847
2,75	0,00086	3,30125	1,50029	77,69338	78,42977
3	0,00093	3,44804	1,63668	80,53741	81,20849
3,25	0,00101	3,58884	1,77307	83,01884	83,62827
3,5	0,00109	3,72431	1,90946	85,18390	85,73569
3,75	0,00117	3,85503	2,04585	87,07291	87,57125
4	0,00124	3,98146	2,18223	88,72108	89,17015
4,25	0,00132	4,10399	2,31862	90,15912	90,56298
4,5	0,00140	4,22298	2,45501	91,41380	91,77640
4,75	0,00148	4,33869	2,59140	92,50852	92,83355
5	0,00156	4,45141	2,72779	93,46367	93,75462
5,25	0,00163	4,56133	2,86418	94,29703	94,55716
5,5	0,00171	4,66867	3,00057	95,02414	95,25645
5,75	0,00179	4,77360	3,13696	95,65855	95,86580
6	0,00187	4,87627	3,27335	96,21208	96,39679

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 13 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00008	0,99536	0,09422	8,99199	9,89786
0,5	0,00016	1,40766	0,18845	17,17543	18,34132
0,75	0,00023	1,72402	0,28267	24,62301	25,92253
1	0,00031	1,99073	0,37689	31,40091	32,76653
1,25	0,00039	2,22570	0,47111	37,56933	38,95885
1,5	0,00047	2,43814	0,56534	43,18309	44,56837
1,75	0,00054	2,63349	0,65956	48,29207	49,65379
2	0,00062	2,81532	0,75378	52,94164	54,26648
2,25	0,00070	2,98609	0,84800	57,17313	58,45198
2,5	0,00078	3,14762	0,94223	61,02412	62,25093
2,75	0,00086	3,30125	1,03645	64,52883	65,69982
3	0,00093	3,44804	1,13067	67,71839	68,83148
3,25	0,00101	3,58884	1,22490	70,62115	71,67551
3,5	0,00109	3,72431	1,31912	73,26290	74,25867
3,75	0,00117	3,85503	1,41334	75,66710	76,60514
4	0,00124	3,98146	1,50756	77,85511	78,73680
4,25	0,00132	4,10399	1,60179	79,84638	80,67348
4,5	0,00140	4,22298	1,69601	81,65859	82,43314
4,75	0,00148	4,33869	1,79023	83,30785	84,03207
5	0,00156	4,45141	1,88445	84,80881	85,48503
5,25	0,00163	4,56133	1,97868	86,17480	86,80541
5,5	0,00171	4,66867	2,07290	87,41796	88,00537
5,75	0,00179	4,77360	2,16712	88,54934	89,09594
6	0,00187	4,87627	2,26135	89,57898	90,08714

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 13 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00008	0,99536	0,17754	16,26715	17,10060
0,5	0,00016	1,40766	0,35508	29,88810	30,87504
0,75	0,00023	1,72402	0,53262	41,29331	42,30543
1	0,00031	1,99073	0,71016	50,84322	51,82180
1,25	0,00039	2,22570	0,88769	58,83963	59,75573
1,5	0,00047	2,43814	1,06523	65,53525	66,37554
1,75	0,00054	2,63349	1,24277	71,14168	71,90166
2	0,00062	2,81532	1,42031	75,83611	76,51640
2,25	0,00070	2,98609	1,59785	79,76688	80,37106
2,5	0,00078	3,14762	1,77539	83,05824	83,59150
2,75	0,00086	3,30125	1,95293	85,81418	86,28249
3	0,00093	3,44804	2,13047	88,12181	88,53137
3,25	0,00101	3,58884	2,30800	90,05405	90,41099
3,5	0,00109	3,72431	2,48554	91,67197	91,98214
3,75	0,00117	3,85503	2,66308	93,02671	93,29553
4	0,00124	3,98146	2,84062	94,16106	94,39354
4,25	0,00132	4,10399	3,01816	95,11089	95,31154
4,5	0,00140	4,22298	3,19570	95,90621	96,07909
4,75	0,00148	4,33869	3,37324	96,57215	96,72088
5	0,00156	4,45141	3,55078	97,12977	97,25753
5,25	0,00163	4,56133	3,72832	97,59667	97,70630
5,5	0,00171	4,66867	3,90585	97,98762	98,08158
5,75	0,00179	4,77360	4,08339	98,31498	98,39542
6	0,00187	4,87627	4,26093	98,58909	98,65789

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 120 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 13 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00008	0,99536	0,11430	10,80139	11,68924
0,5	0,00016	1,40766	0,22861	20,43608	21,55607
0,75	0,00023	1,72402	0,34291	29,03009	30,25363
1	0,00031	1,99073	0,45722	36,69583	37,95605
1,25	0,00039	2,22570	0,57152	43,53356	44,79034
1,5	0,00047	2,43814	0,68583	49,63272	50,86075
1,75	0,00054	2,63349	0,80013	55,07309	56,25623
2	0,00062	2,81532	0,91444	59,92582	61,05404
2,25	0,00070	2,98609	1,02874	64,25439	65,32179
2,5	0,00078	3,14762	1,14305	68,11541	69,11902
2,75	0,00086	3,30125	1,25735	71,55939	72,49829
3	0,00093	3,44804	1,37166	74,63137	75,50610
3,25	0,00101	3,58884	1,48596	77,37154	78,18364
3,5	0,00109	3,72431	1,60027	79,81573	80,56745
3,75	0,00117	3,85503	1,71457	81,99591	82,68997
4	0,00124	3,98146	1,82888	83,94060	84,58000
4,25	0,00132	4,10399	1,94318	85,67524	86,26313
4,5	0,00140	4,22298	2,05749	87,22251	87,76210
4,75	0,00148	4,33869	2,17179	88,60266	89,09716
5	0,00156	4,45141	2,28609	89,83373	90,28627
5,25	0,00163	4,56133	2,40040	90,93183	91,34546
5,5	0,00171	4,66867	2,51470	91,91132	92,28895
5,75	0,00179	4,77360	2,62901	92,78501	93,12942
6	0,00187	4,87627	2,74331	93,56433	93,87815

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 13 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00008	0,99536	0,07910	7,60564	8,52531
0,5	0,00016	1,40766	0,15821	14,63283	15,83451
0,75	0,00023	1,72402	0,23731	21,12555	22,48537
1	0,00031	1,99073	0,31642	27,12446	28,57522
1,25	0,00039	2,22570	0,39552	32,66712	34,16575
1,5	0,00047	2,43814	0,47463	37,78822	39,30502
1,75	0,00054	2,63349	0,55373	42,51982	44,03356
2	0,00062	2,81532	0,63283	46,89156	48,38673
2,25	0,00070	2,98609	0,71194	50,93080	52,39605
2,5	0,00078	3,14762	0,79104	54,66283	56,08987
2,75	0,00086	3,30125	0,87015	58,11101	59,49387
3	0,00093	3,44804	0,94925	61,29694	62,63144
3,25	0,00101	3,58884	1,02836	64,24056	65,52391
3,5	0,00109	3,72431	1,10746	66,96029	68,19080
3,75	0,00117	3,85503	1,18656	69,47318	70,64999
4	0,00124	3,98146	1,26567	71,79494	72,91791
4,25	0,00132	4,10399	1,34477	73,94011	75,00961
4,5	0,00140	4,22298	1,42388	75,92214	76,93894
4,75	0,00148	4,33869	1,50298	77,75341	78,71862
5	0,00156	4,45141	1,58209	79,44541	80,36038
5,25	0,00163	4,56133	1,66119	81,00872	81,87497
5,5	0,00171	4,66867	1,74029	82,45313	83,27233
5,75	0,00179	4,77360	1,81940	83,78768	84,56159
6	0,00187	4,87627	1,89850	85,02073	85,75116

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 100 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 4 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00082	3,23494	0,21235	19,13153	21,74757
0,5	0,00164	4,57489	0,42469	34,60290	37,59474
0,75	0,00246	5,60307	0,63704	47,11436	50,07758
1	0,00329	6,46987	0,84938	57,23219	59,99921
1,25	0,00411	7,23354	1,06173	65,41433	67,91609
1,5	0,00493	7,92394	1,27408	72,03109	74,24733
1,75	0,00575	8,55884	1,48642	77,38197	79,31781
2	0,00657	9,14978	1,69877	81,70914	83,38272
2,25	0,00739	9,70481	1,91112	85,20846	86,64395
2,5	0,00821	10,22976	2,12346	88,03831	89,26196
2,75	0,00904	10,72907	2,33581	90,32676	91,36461
3	0,00986	11,20615	2,54815	92,17740	93,05401
3,25	0,01068	11,66373	2,76050	93,67398	94,41183
3,5	0,01150	12,10402	2,97285	94,88425	95,50346
3,75	0,01232	12,52885	3,18519	95,86297	96,38129
4	0,01314	12,93974	3,39754	96,65445	97,08735
4,25	0,01397	13,33798	3,60988	97,29450	97,65536
4,5	0,01479	13,72467	3,82223	97,81210	98,11239
4,75	0,01561	14,10076	4,03458	98,23068	98,48017
5	0,01643	14,46707	4,24692	98,56918	98,77618
5,25	0,01725	14,82434	4,45927	98,84292	99,01445
5,5	0,01807	15,17319	4,67161	99,06429	99,20626
5,75	0,01889	15,51421	4,88396	99,24330	99,36070
6	0,01972	15,84788	5,09631	99,38807	99,48505

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 120 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 4 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00082	3,23494	0,13639	12,74974	15,57223
0,5	0,00164	4,57489	0,27278	23,87393	27,35661
0,75	0,00246	5,60307	0,40917	33,57981	37,30138
1	0,00329	6,46987	0,54556	42,04821	45,79762
1,25	0,00411	7,23354	0,68195	49,43691	53,09441
1,5	0,00493	7,92394	0,81834	55,88358	59,37934
1,75	0,00575	8,55884	0,95473	61,50831	64,80275
2	0,00657	9,14978	1,09112	66,41590	69,48877
2,25	0,00739	9,70481	1,22751	70,69779	73,54151
2,5	0,00821	10,22976	1,36390	74,43374	77,04911
2,75	0,00904	10,72907	1,50029	77,69338	80,08667
3	0,00986	11,20615	1,63668	80,53741	82,71842
3,25	0,01068	11,66373	1,77307	83,01884	84,99948
3,5	0,01150	12,10402	1,90946	85,18390	86,97724
3,75	0,01232	12,52885	2,04585	87,07291	88,69253
4	0,01314	12,93974	2,18223	88,72108	90,18055
4,25	0,01397	13,33798	2,31862	90,15912	91,47169
4,5	0,01479	13,72467	2,45501	91,41380	92,59223
4,75	0,01561	14,10076	2,59140	92,50852	93,56488
5	0,01643	14,46707	2,72779	93,46367	94,40928
5,25	0,01725	14,82434	2,86418	94,29703	95,14246
5,5	0,01807	15,17319	3,00057	95,02414	95,77914
5,75	0,01889	15,51421	3,13696	95,65855	96,33209
6	0,01972	15,84788	3,27335	96,21208	96,81238

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 140 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 4 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00082	3,23494	0,09422	8,99199	11,93605
0,5	0,00164	4,57489	0,18845	17,17543	20,96456
0,75	0,00246	5,60307	0,28267	24,62301	28,84644
1	0,00329	6,46987	0,37689	31,40091	35,83918
1,25	0,00411	7,23354	0,47111	37,56933	42,08528
1,5	0,00493	7,92394	0,56534	43,18309	47,68523
1,75	0,00575	8,55884	0,65956	48,29207	52,71766
2	0,00657	9,14978	0,75378	52,94164	57,24738
2,25	0,00739	9,70481	0,84800	57,17313	61,32939
2,5	0,00821	10,22976	0,94223	61,02412	65,01126
2,75	0,00904	10,72907	1,03645	64,52883	68,33455
3	0,00986	11,20615	1,13067	67,71839	71,33592
3,25	0,01068	11,66373	1,22490	70,62115	74,04782
3,5	0,01150	12,10402	1,31912	73,26290	76,49916
3,75	0,01232	12,52885	1,41334	75,66710	78,71573
4	0,01314	12,93974	1,50756	77,85511	80,72060
4,25	0,01397	13,33798	1,60179	79,84638	82,53446
4,5	0,01479	13,72467	1,69601	81,65859	84,17589
4,75	0,01561	14,10076	1,79023	83,30785	85,66157
5	0,01643	14,46707	1,88445	84,80881	87,00653
5,25	0,01725	14,82434	1,97868	86,17480	88,22429
5,5	0,01807	15,17319	2,07290	87,41796	89,32706
5,75	0,01889	15,51421	2,16712	88,54934	90,32582
6	0,01972	15,84788	2,26135	89,57898	91,23049

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 100 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 4 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00082	3,23494	0,17754	16,26715	18,97586
0,5	0,00164	4,57489	0,35508	29,88810	33,09564
0,75	0,00246	5,60307	0,53262	41,29331	44,58269
1	0,00329	6,46987	0,71016	50,84322	54,02360
1,25	0,00411	7,23354	0,88769	58,83963	61,81698
1,5	0,00493	7,92394	1,06523	65,53525	68,26621
1,75	0,00575	8,55884	1,24277	71,14168	73,61162
2	0,00657	9,14978	1,42031	75,83611	78,04705
2,25	0,00739	9,70481	1,59785	79,76688	81,73047
2,5	0,00821	10,22976	1,77539	83,05824	84,79134
2,75	0,00904	10,72907	1,95293	85,81418	87,33618
3	0,00986	11,20615	2,13047	88,12181	89,45289
3,25	0,01068	11,66373	2,30800	90,05405	91,21412
3,5	0,01150	12,10402	2,48554	91,67197	92,68000
3,75	0,01232	12,52885	2,66308	93,02671	93,90038
4	0,01314	12,93974	2,84062	94,16106	94,91661
4,25	0,01397	13,33798	3,01816	95,11089	95,76300
4,5	0,01479	13,72467	3,19570	95,90621	96,46807
4,75	0,01561	14,10076	3,37324	96,57215	97,05551
5	0,01643	14,46707	3,55078	97,12977	97,54500
5,25	0,01725	14,82434	3,72832	97,59667	97,95295
5,5	0,01807	15,17319	3,90585	97,98762	98,29297
5,75	0,01889	15,51421	4,08339	98,31498	98,57640
6	0,01972	15,84788	4,26093	98,58909	98,81269

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 120 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 4 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00082	3,23494	0,11430	10,80139	13,68691
0,5	0,00164	4,57489	0,22861	20,43608	24,07604
0,75	0,00246	5,60307	0,34291	29,03009	33,00659
1	0,00329	6,46987	0,45722	36,69583	40,79153
1,25	0,00411	7,23354	0,57152	43,53356	47,61808
1,5	0,00493	7,92394	0,68583	49,63272	53,62380
1,75	0,00575	8,55884	0,80013	55,07309	58,91831
2	0,00657	9,14978	0,91444	59,92582	63,59252
2,25	0,00739	9,70481	1,02874	64,25439	67,72343
2,5	0,00821	10,22976	1,14305	68,11541	71,37713
2,75	0,00904	10,72907	1,25735	71,55939	74,61080
3	0,00986	11,20615	1,37166	74,63137	77,47422
3,25	0,01068	11,66373	1,48596	77,37154	80,01086
3,5	0,01150	12,10402	1,60027	79,81573	82,25884
3,75	0,01232	12,52885	1,71457	81,99591	84,25162
4	0,01314	12,93974	1,82888	83,94060	86,01865
4,25	0,01397	13,33798	1,94318	85,67524	87,58587
4,5	0,01479	13,72467	2,05749	87,22251	88,97618
4,75	0,01561	14,10076	2,17179	88,60266	90,20977
5	0,01643	14,46707	2,28609	89,83373	91,30449
5,25	0,01725	14,82434	2,40040	90,93183	92,27613
5,5	0,01807	15,17319	2,51470	91,91132	93,13863
5,75	0,01889	15,51421	2,62901	92,78501	93,90436
6	0,01972	15,84788	2,74331	93,56433	94,58425

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$S = 140 \text{ cm}$$

$$H_{dr} = 4 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00082	3,23494	0,07910	7,60564	10,59454
0,5	0,00164	4,57489	0,15821	14,63283	18,53828
0,75	0,00246	5,60307	0,23731	21,12555	25,54495
1	0,00329	6,46987	0,31642	27,12446	31,83942
1,25	0,00411	7,23354	0,39552	32,66712	37,53767
1,5	0,00493	7,92394	0,47463	37,78822	42,71784
1,75	0,00575	8,55884	0,55373	42,51982	47,43946
2	0,00657	9,14978	0,63283	46,89156	51,75087
2,25	0,00739	9,70481	0,71194	50,93080	55,69287
2,5	0,00821	10,22976	0,79104	54,66283	59,30072
2,75	0,00904	10,72907	0,87015	58,11101	62,60531
3	0,00986	11,20615	0,94925	61,29694	65,63406
3,25	0,01068	11,66373	1,02836	64,24056	68,41144
3,5	0,01150	12,10402	1,10746	66,96029	70,95943
3,75	0,01232	12,52885	1,18656	69,47318	73,29784
4	0,01314	12,93974	1,26567	71,79494	75,44460
4,25	0,01397	13,33798	1,34477	73,94011	77,41598
4,5	0,01479	13,72467	1,42388	75,92214	79,22674
4,75	0,01561	14,10076	1,50298	77,75341	80,89035
5	0,01643	14,46707	1,58209	79,44541	82,41906
5,25	0,01725	14,82434	1,66119	81,00872	83,82405
5,5	0,01807	15,17319	1,74029	82,45313	85,11555
5,75	0,01889	15,51421	1,81940	83,78768	86,30289
6	0,01972	15,84788	1,89850	85,02073	87,39463

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 100 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 7 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00027	1,84853	0,21235	19,13153	20,62641
0,5	0,00054	2,61422	0,42469	34,60290	36,31252
0,75	0,00080	3,20176	0,63704	47,11436	48,80763
1	0,00107	3,69707	0,84938	57,23219	58,81335
1,25	0,00134	4,13345	1,06173	65,41433	66,84391
1,5	0,00161	4,52797	1,27408	72,03109	73,29752
1,75	0,00188	4,89076	1,48642	77,38197	78,48817
2	0,00215	5,22845	1,69877	81,70914	82,66547
2,25	0,00241	5,54560	1,91112	85,20846	86,02874
2,5	0,00268	5,84558	2,12346	88,03831	88,73754
2,75	0,00295	6,13090	2,33581	90,32676	90,91982
3	0,00322	6,40351	2,54815	92,17740	92,67832
3,25	0,00349	6,66499	2,76050	93,67398	94,09561
3,5	0,00376	6,91658	2,97285	94,88425	95,23808
3,75	0,00402	7,15934	3,18519	95,86297	96,15915
4	0,00429	7,39414	3,39754	96,65445	96,90182
4,25	0,00456	7,62170	3,60988	97,29450	97,50071
4,5	0,00483	7,84267	3,82223	97,81210	97,98369
4,75	0,00510	8,05758	4,03458	98,23068	98,37325
5	0,00536	8,26690	4,24692	98,56918	98,68746
5,25	0,00563	8,47105	4,45927	98,84292	98,94093
5,5	0,00590	8,67040	4,67161	99,06429	99,14542
5,75	0,00617	8,86526	4,88396	99,24330	99,31038
6	0,00644	9,05593	5,09631	99,38807	99,44349

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 120 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 7 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00027	1,84853	0,13639	12,74974	14,36259
0,5	0,00054	2,61422	0,27278	23,87393	25,86403
0,75	0,00080	3,20176	0,40917	33,57981	35,70642
1	0,00107	3,69707	0,54556	42,04821	44,19073
1,25	0,00134	4,13345	0,68195	49,43691	51,52691
1,5	0,00161	4,52797	0,81834	55,88358	57,88115
1,75	0,00188	4,89076	0,95473	61,50831	63,39085
2	0,00215	5,22845	1,09112	66,41590	68,17183
2,25	0,00241	5,54560	1,22751	70,69779	72,32277
2,5	0,00268	5,84558	1,36390	74,43374	75,92824
2,75	0,00295	6,13090	1,50029	77,69338	79,06097
3	0,00322	6,40351	1,63668	80,53741	81,78370
3,25	0,00349	6,66499	1,77307	83,01884	84,15063
3,5	0,00376	6,91658	1,90946	85,18390	86,20866
3,75	0,00402	7,15934	2,04585	87,07291	87,99841
4	0,00429	7,39414	2,18223	88,72108	89,55506
4,25	0,00456	7,62170	2,31862	90,15912	90,90916
4,5	0,00483	7,84267	2,45501	91,41380	92,08719
4,75	0,00510	8,05758	2,59140	92,50852	93,11215
5	0,00536	8,26690	2,72779	93,46367	94,00402
5,25	0,00563	8,47105	2,86418	94,29703	94,78013
5,5	0,00590	8,67040	3,00057	95,02414	95,45557
5,75	0,00617	8,86526	3,13696	95,65855	96,04343
6	0,00644	9,05593	3,27335	96,21208	96,55511

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 140 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 7 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00027	1,84853	0,09422	8,99199	10,67431
0,5	0,00054	2,61422	0,18845	17,17543	19,34065
0,75	0,00080	3,20176	0,28267	24,62301	27,03640
1	0,00107	3,69707	0,37689	31,40091	33,93706
1,25	0,00134	4,13345	0,47111	37,56933	40,14987
1,5	0,00161	4,52797	0,56534	43,18309	45,75575
1,75	0,00188	4,89076	0,65956	48,29207	50,82098
2	0,00215	5,22845	0,75378	52,94164	55,40206
2,25	0,00241	5,54560	0,84800	57,17313	59,54814
2,5	0,00268	5,84558	0,94223	61,02412	63,30248
2,75	0,00295	6,13090	1,03645	64,52883	66,70353
3	0,00322	6,40351	1,13067	67,71839	69,78555
3,25	0,00349	6,66499	1,22490	70,62115	72,57925
3,5	0,00376	6,91658	1,31912	73,26290	75,11219
3,75	0,00402	7,15934	1,41334	75,66710	77,40917
4	0,00429	7,39414	1,50756	77,85511	79,49253
4,25	0,00456	7,62170	1,60179	79,84638	81,38243
4,5	0,00483	7,84267	1,69601	81,65859	83,09705
4,75	0,00510	8,05758	1,79023	83,30785	84,65283
5	0,00536	8,26690	1,88445	84,80881	86,06465
5,25	0,00563	8,47105	1,97868	86,17480	87,34594
5,5	0,00590	8,67040	2,07290	87,41796	88,50887
5,75	0,00617	8,86526	2,16712	88,54934	89,56447
6	0,00644	9,05593	2,26135	89,57898	90,52270

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$S = 100 \text{ cm}$$

$$H_{dr} = 7 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00027	1,84853	0,17754	16,26715	17,81498
0,5	0,00054	2,61422	0,35508	29,88810	31,72098
0,75	0,00080	3,20176	0,53262	41,29331	43,17296
1	0,00107	3,69707	0,71016	50,84322	52,66058
1,25	0,00134	4,13345	0,88769	58,83963	60,54097
1,5	0,00161	4,52797	1,06523	65,53525	67,09580
1,75	0,00188	4,89076	1,24277	71,14168	72,55307
2	0,00215	5,22845	1,42031	75,83611	77,09950
2,25	0,00241	5,54560	1,59785	79,76688	80,88893
2,5	0,00268	5,84558	1,77539	83,05824	84,04858
2,75	0,00295	6,13090	1,95293	85,81418	86,68390
3	0,00322	6,40351	2,13047	88,12181	88,88243
3,25	0,00349	6,66499	2,30800	90,05405	90,71695
3,5	0,00376	6,91658	2,48554	91,67197	92,24799
3,75	0,00402	7,15934	2,66308	93,02671	93,52595
4	0,00429	7,39414	2,84062	94,16106	94,59280
4,25	0,00456	7,62170	3,01816	95,11089	95,48352
4,5	0,00483	7,84267	3,19570	95,90621	96,22727
4,75	0,00510	8,05758	3,37324	96,57215	96,84835
5	0,00536	8,26690	3,55078	97,12977	97,36705
5,25	0,00563	8,47105	3,72832	97,59667	97,80026
5,5	0,00590	8,67040	3,90585	97,98762	98,16211
5,75	0,00617	8,86526	4,08339	98,31498	98,46436
6	0,00644	9,05593	4,26093	98,58909	98,71686

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$S = 120 \text{ cm}$$

$$H_{dr} = 7 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00027	1,84853	0,11430	10,80139	12,45026
0,5	0,00054	2,61422	0,22861	20,43608	22,51606
0,75	0,00080	3,20176	0,34291	29,03009	31,30238
1	0,00107	3,69707	0,45722	36,69583	39,03623
1,25	0,00134	4,13345	0,57152	43,53356	45,86757
1,5	0,00161	4,52797	0,68583	49,63272	51,91334
1,75	0,00188	4,89076	0,80013	55,07309	57,27036
2	0,00215	5,22845	0,91444	59,92582	62,02108
2,25	0,00241	5,54560	1,02874	64,25439	66,23670
2,5	0,00268	5,84558	1,14305	68,11541	69,97925
2,75	0,00295	6,13090	1,25735	71,55939	73,30306
3	0,00322	6,40351	1,37166	74,63137	76,25586
3,25	0,00349	6,66499	1,48596	77,37154	78,87972
3,5	0,00376	6,91658	1,60027	79,81573	81,21179
3,75	0,00402	7,15934	1,71457	81,99591	83,28488
4	0,00429	7,39414	1,82888	83,94060	85,12806
4,25	0,00456	7,62170	1,94318	85,67524	86,76703
4,5	0,00483	7,84267	2,05749	87,22251	88,22461
4,75	0,00510	8,05758	2,17179	88,60266	89,52101
5	0,00536	8,26690	2,28609	89,83373	90,67417
5,25	0,00563	8,47105	2,40040	90,93183	91,70000
5,5	0,00590	8,67040	2,51470	91,91132	92,61264
5,75	0,00617	8,86526	2,62901	92,78501	93,42464
6	0,00644	9,05593	2,74331	93,56433	94,14714

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 7 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00027	1,84853	0,07910	7,60564	9,31359
0,5	0,00054	2,61422	0,15821	14,63283	16,86452
0,75	0,00080	3,20176	0,23731	21,12555	23,65092
1	0,00107	3,69707	0,31642	27,12446	29,81872
1,25	0,00134	4,13345	0,39552	32,66712	35,45029
1,5	0,00161	4,52797	0,47463	37,78822	40,60515
1,75	0,00188	4,89076	0,55373	42,51982	45,33104
2	0,00215	5,22845	0,63283	46,89156	49,66831
2,25	0,00241	5,54560	0,71194	50,93080	53,65198
2,5	0,00268	5,84558	0,79104	54,66283	57,31305
2,75	0,00295	6,13090	0,87015	58,11101	60,67918
3	0,00322	6,40351	0,94925	61,29694	63,77530
3,25	0,00349	6,66499	1,02836	64,24056	66,62392
3,5	0,00376	6,91658	1,10746	66,96029	69,24551
3,75	0,00402	7,15934	1,18656	69,47318	71,65870
4	0,00429	7,39414	1,26567	71,79494	73,88046
4,25	0,00456	7,62170	1,34477	73,94011	75,92632
4,5	0,00483	7,84267	1,42388	75,92214	77,81048
4,75	0,00510	8,05758	1,50298	77,75341	79,54595
5	0,00536	8,26690	1,58209	79,44541	81,14464
5,25	0,00563	8,47105	1,66119	81,00872	82,61748
5,5	0,00590	8,67040	1,74029	82,45313	83,97451
5,75	0,00617	8,86526	1,81940	83,78768	85,22495
6	0,00644	9,05593	1,89850	85,02073	86,37724

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,21235	19,13153	19,87897
0,5	0,00013	1,30711	0,42469	34,60290	35,45771
0,75	0,00020	1,60088	0,63704	47,11436	47,96100
1	0,00027	1,84853	0,84938	57,23219	58,02277
1,25	0,00034	2,06672	1,06173	65,41433	66,12912
1,5	0,00040	2,26398	1,27408	72,03109	72,66430
1,75	0,00047	2,44538	1,48642	77,38197	77,93507
2	0,00054	2,61422	1,69877	81,70914	82,18731
2,25	0,00060	2,77280	1,91112	85,20846	85,61860
2,5	0,00067	2,92279	2,12346	88,03831	88,38793
2,75	0,00074	3,06545	2,33581	90,32676	90,62329
3	0,00080	3,20176	2,54815	92,17740	92,42786
3,25	0,00087	3,33249	2,76050	93,67398	93,88480
3,5	0,00094	3,45829	2,97285	94,88425	95,06117
3,75	0,00101	3,57967	3,18519	95,86297	96,01106
4	0,00107	3,69707	3,39754	96,65445	96,77813
4,25	0,00114	3,81085	3,60988	97,29450	97,39760
4,5	0,00121	3,92133	3,82223	97,81210	97,89790
4,75	0,00127	4,02879	4,03458	98,23068	98,30196
5	0,00134	4,13345	4,24692	98,56918	98,62832
5,25	0,00141	4,23552	4,45927	98,84292	98,89193
5,5	0,00148	4,33520	4,67161	99,06429	99,10485
5,75	0,00154	4,43263	4,88396	99,24330	99,27684
6	0,00161	4,52797	5,09631	99,38807	99,41578

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 120 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,13639	12,74974	13,55617
0,5	0,00013	1,30711	0,27278	23,87393	24,86898
0,75	0,00020	1,60088	0,40917	33,57981	34,64311
1	0,00027	1,84853	0,54556	42,04821	43,11947
1,25	0,00034	2,06672	0,68195	49,43691	50,48191
1,5	0,00040	2,26398	0,81834	55,88358	56,88237
1,75	0,00047	2,44538	0,95473	61,50831	62,44958
2	0,00054	2,61422	1,09112	66,41590	67,29386
2,25	0,00060	2,77280	1,22751	70,69779	71,51028
2,5	0,00067	2,92279	1,36390	74,43374	75,18099
2,75	0,00074	3,06545	1,50029	77,69338	78,37717
3	0,00080	3,20176	1,63668	80,53741	81,16056
3,25	0,00087	3,33249	1,77307	83,01884	83,58474
3,5	0,00094	3,45829	1,90946	85,18390	85,69628
3,75	0,00101	3,57967	2,04585	87,07291	87,53566
4	0,00107	3,69707	2,18223	88,72108	89,13807
4,25	0,00114	3,81085	2,31862	90,15912	90,53414
4,5	0,00121	3,92133	2,45501	91,41380	91,75050
4,75	0,00127	4,02879	2,59140	92,50852	92,81034
5	0,00134	4,13345	2,72779	93,46367	93,73384
5,25	0,00141	4,23552	2,86418	94,29703	94,53858
5,5	0,00148	4,33520	3,00057	95,02414	95,23986
5,75	0,00154	4,43263	3,13696	95,65855	95,85099
6	0,00161	4,52797	3,27335	96,21208	96,38359

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $S = 140 \text{ cm}$
 $C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $H_{dr} = 14 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,09422	8,99199	9,83315
0,5	0,00013	1,30711	0,18845	17,17543	18,25804
0,75	0,00020	1,60088	0,28267	24,62301	25,82970
1	0,00027	1,84853	0,37689	31,40091	32,66898
1,25	0,00034	2,06672	0,47111	37,56933	38,85960
1,5	0,00040	2,26398	0,56534	43,18309	44,46942
1,75	0,00047	2,44538	0,65956	48,29207	49,55652
2	0,00054	2,61422	0,75378	52,94164	54,17185
2,25	0,00060	2,77280	0,84800	57,17313	58,36063
2,5	0,00067	2,92279	0,94223	61,02412	62,16330
2,75	0,00074	3,06545	1,03645	64,52883	65,61618
3	0,00080	3,20176	1,13067	67,71839	68,75197
3,25	0,00087	3,33249	1,22490	70,62115	71,60020
3,5	0,00094	3,45829	1,31912	73,26290	74,18754
3,75	0,00101	3,57967	1,41334	75,66710	76,53813
4	0,00107	3,69707	1,50756	77,85511	78,67382
4,25	0,00114	3,81085	1,60179	79,84638	80,61440
4,5	0,00121	3,92133	1,69601	81,65859	82,37782
4,75	0,00127	4,02879	1,79023	83,30785	83,98034
5	0,00134	4,13345	1,88445	84,80881	85,43673
5,25	0,00141	4,23552	1,97868	86,17480	86,76037
5,5	0,00148	4,33520	2,07290	87,41796	87,96342
5,75	0,00154	4,43263	2,16712	88,54934	89,05690
6	0,00161	4,52797	2,26135	89,57898	90,05084

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,17754	16,26715	17,04107
0,5	0,00013	1,30711	0,35508	29,88810	30,80454
0,75	0,00020	1,60088	0,53262	41,29331	42,23313
1	0,00027	1,84853	0,71016	50,84322	51,75190
1,25	0,00034	2,06672	0,88769	58,83963	59,69030
1,5	0,00040	2,26398	1,06523	65,53525	66,31552
1,75	0,00047	2,44538	1,24277	71,14168	71,84738
2	0,00054	2,61422	1,42031	75,83611	76,46780
2,25	0,00060	2,77280	1,59785	79,76688	80,32791
2,5	0,00067	2,92279	1,77539	83,05824	83,55341
2,75	0,00074	3,06545	1,95293	85,81418	86,24904
3	0,00080	3,20176	2,13047	88,12181	88,50212
3,25	0,00087	3,33249	2,30800	90,05405	90,38550
3,5	0,00094	3,45829	2,48554	91,67197	91,95998
3,75	0,00101	3,57967	2,66308	93,02671	93,27633
4	0,00107	3,69707	2,84062	94,16106	94,37693
4,25	0,00114	3,81085	3,01816	95,11089	95,29721
4,5	0,00121	3,92133	3,19570	95,90621	96,06674
4,75	0,00127	4,02879	3,37324	96,57215	96,71025
5	0,00134	4,13345	3,55078	97,12977	97,24841
5,25	0,00141	4,23552	3,72832	97,59667	97,69847
5,5	0,00148	4,33520	3,90585	97,98762	98,07486
5,75	0,00154	4,43263	4,08339	98,31498	98,38967
6	0,00161	4,52797	4,26093	98,58909	98,65297

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $S = 120 \text{ cm}$
 $C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik}$ $H_{dr} = 14 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,11430	10,80139	11,62583
0,5	0,00013	1,30711	0,22861	20,43608	21,47607
0,75	0,00020	1,60088	0,34291	29,03009	30,16623
1	0,00027	1,84853	0,45722	36,69583	37,86603
1,25	0,00034	2,06672	0,57152	43,53356	44,70057
1,5	0,00040	2,26398	0,68583	49,63272	50,77303
1,75	0,00047	2,44538	0,80013	55,07309	56,17172
2	0,00054	2,61422	0,91444	59,92582	60,97345
2,25	0,00060	2,77280	1,02874	64,25439	65,24555
2,5	0,00067	2,92279	1,14305	68,11541	69,04733
2,75	0,00074	3,06545	1,25735	71,55939	72,43122
3	0,00080	3,20176	1,37166	74,63137	75,44362
3,25	0,00087	3,33249	1,48596	77,37154	78,12563
3,5	0,00094	3,45829	1,60027	79,81573	80,51376
3,75	0,00101	3,57967	1,71457	81,99591	82,64040
4	0,00107	3,69707	1,82888	83,94060	84,53433
4,25	0,00114	3,81085	1,94318	85,67524	86,22114
4,5	0,00121	3,92133	2,05749	87,22251	87,72356
4,75	0,00127	4,02879	2,17179	88,60266	89,06183
5	0,00134	4,13345	2,28609	89,83373	90,25395
5,25	0,00141	4,23552	2,40040	90,93183	91,31591
5,5	0,00148	4,33520	2,51470	91,91132	92,26198
5,75	0,00154	4,43263	2,62901	92,78501	93,10482
6	0,00161	4,52797	2,74331	93,56433	93,85573

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 – KM 15+500)**

$$C_v = 0,000203 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,001014 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 14 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00007	0,92427	0,07910	7,60564	8,45962
0,5	0,00013	1,30711	0,15821	14,63283	15,74867
0,75	0,00020	1,60088	0,23731	21,12555	22,38824
1	0,00027	1,84853	0,31642	27,12446	28,47159
1,25	0,00034	2,06672	0,39552	32,66712	34,05870
1,5	0,00040	2,26398	0,47463	37,78822	39,19668
1,75	0,00047	2,44538	0,55373	42,51982	43,92543
2	0,00054	2,61422	0,63283	46,89156	48,27993
2,25	0,00060	2,77280	0,71194	50,93080	52,29139
2,5	0,00067	2,92279	0,79104	54,66283	55,98794
2,75	0,00074	3,06545	0,87015	58,11101	59,39510
3	0,00080	3,20176	0,94925	61,29694	62,53612
3,25	0,00087	3,33249	1,02836	64,24056	65,43224
3,5	0,00094	3,45829	1,10746	66,96029	68,10290
3,75	0,00101	3,57967	1,18656	69,47318	70,56594
4	0,00107	3,69707	1,26567	71,79494	72,83770
4,25	0,00114	3,81085	1,34477	73,94011	74,93322
4,5	0,00121	3,92133	1,42388	75,92214	76,86631
4,75	0,00127	4,02879	1,50298	77,75341	78,64968
5	0,00134	4,13345	1,58209	79,44541	80,29502
5,25	0,00141	4,23552	1,66119	81,00872	81,81310
5,5	0,00148	4,33520	1,74029	82,45313	83,21382
5,75	0,00154	4,43263	1,81940	83,78768	84,50631
6	0,00161	4,52797	1,89850	85,02073	85,69899

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 100 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 5 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00053	2,58795	0,21235	19,13153	21,22436
0,5	0,00105	3,65991	0,42469	34,60290	36,99637
0,75	0,00158	4,48246	0,63704	47,11436	49,48494
1	0,00210	5,17590	0,84938	57,23219	59,44581
1,25	0,00263	5,78683	1,06173	65,41433	67,41574
1,5	0,00315	6,33915	1,27408	72,03109	73,80408
1,75	0,00368	6,84707	1,48642	77,38197	78,93064
2	0,00421	7,31982	1,69877	81,70914	83,04800
2,25	0,00473	7,76385	1,91112	85,20846	86,35686
2,5	0,00526	8,18381	2,12346	88,03831	89,01723
2,75	0,00578	8,58325	2,33581	90,32676	91,15704
3	0,00631	8,96492	2,54815	92,17740	92,87869
3,25	0,00683	9,33098	2,76050	93,67398	94,26426
3,5	0,00736	9,68322	2,97285	94,88425	95,37962
3,75	0,00789	10,02308	3,18519	95,86297	96,27763
4	0,00841	10,35179	3,39754	96,65445	97,00077
4,25	0,00894	10,67038	3,60988	97,29450	97,58319
4,5	0,00946	10,97974	3,82223	97,81210	98,05233
4,75	0,00999	11,28061	4,03458	98,23068	98,43027
5	0,01052	11,57366	4,24692	98,56918	98,73478
5,25	0,01104	11,85947	4,45927	98,84292	98,98014
5,5	0,01157	12,13855	4,67161	99,06429	99,17787
5,75	0,01209	12,41136	4,88396	99,24330	99,33722
6	0,01262	12,67831	5,09631	99,38807	99,46565

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 120 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 5 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00053	2,58795	0,13639	12,74974	15,00773
0,5	0,00105	3,65991	0,27278	23,87393	26,66007
0,75	0,00158	4,48246	0,40917	33,57981	36,55706
1	0,00210	5,17590	0,54556	42,04821	45,04773
1,25	0,00263	5,78683	0,68195	49,43691	52,36291
1,5	0,00315	6,33915	0,81834	55,88358	58,68019
1,75	0,00368	6,84707	0,95473	61,50831	64,14386
2	0,00421	7,31982	1,09112	66,41590	68,87420
2,25	0,00473	7,76385	1,22751	70,69779	72,97276
2,5	0,00526	8,18381	1,36390	74,43374	76,52604
2,75	0,00578	8,58325	1,50029	77,69338	79,60801
3	0,00631	8,96492	1,63668	80,53741	82,28222
3,25	0,00683	9,33098	1,77307	83,01884	84,60335
3,5	0,00736	9,68322	1,90946	85,18390	86,61857
3,75	0,00789	10,02308	2,04585	87,07291	88,36860
4	0,00841	10,35179	2,18223	88,72108	89,88865
4,25	0,00894	10,67038	2,31862	90,15912	91,20918
4,5	0,00946	10,97974	2,45501	91,41380	92,35654
4,75	0,00999	11,28061	2,59140	92,50852	93,35361
5	0,01052	11,57366	2,72779	93,46367	94,22016
5,25	0,01104	11,85947	2,86418	94,29703	94,97337
5,5	0,01157	12,13855	3,00057	95,02414	95,62814
5,75	0,01209	12,41136	3,13696	95,65855	96,19739
6	0,01262	12,67831	3,27335	96,21208	96,69232

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 140 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 5 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00053	2,58795	0,09422	8,99199	11,34724
0,5	0,00105	3,65991	0,18845	17,17543	20,20674
0,75	0,00158	4,48246	0,28267	24,62301	28,00175
1	0,00210	5,17590	0,37689	31,40091	34,95152
1,25	0,00263	5,78683	0,47111	37,56933	41,18209
1,5	0,00315	6,33915	0,56534	43,18309	46,78481
1,75	0,00368	6,84707	0,65956	48,29207	51,83255
2	0,00421	7,31982	0,75378	52,94164	56,38623
2,25	0,00473	7,76385	0,84800	57,17313	60,49814
2,5	0,00526	8,18381	0,94223	61,02412	64,21383
2,75	0,00578	8,58325	1,03645	64,52883	67,57341
3	0,00631	8,96492	1,13067	67,71839	70,61241
3,25	0,00683	9,33098	1,22490	70,62115	73,36249
3,5	0,00736	9,68322	1,31912	73,26290	75,85191
3,75	0,00789	10,02308	1,41334	75,66710	78,10600
4	0,00841	10,35179	1,50756	77,85511	80,14750
4,25	0,00894	10,67038	1,60179	79,84638	81,99685
4,5	0,00946	10,97974	1,69601	81,65859	83,67243
4,75	0,00999	11,28061	1,79023	83,30785	85,19082
5	0,01052	11,57366	1,88445	84,80881	86,56698
5,25	0,01104	11,85947	1,97868	86,17480	87,81439
5,5	0,01157	12,13855	2,07290	87,41796	88,94524
5,75	0,01209	12,41136	2,16712	88,54934	89,97052
6	0,01262	12,67831	2,26135	89,57898	90,90019

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 5 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00053	2,58795	0,17754	16,26715	18,43411
0,5	0,00105	3,65991	0,35508	29,88810	32,45413
0,75	0,00158	4,48246	0,53262	41,29331	43,92481
1	0,00210	5,17590	0,71016	50,84322	53,38752
1,25	0,00263	5,78683	0,88769	58,83963	61,22151
1,5	0,00315	6,33915	1,06523	65,53525	67,72002
1,75	0,00368	6,84707	1,24277	71,14168	73,11763
2	0,00421	7,31982	1,42031	75,83611	77,60486
2,25	0,00473	7,76385	1,59785	79,76688	81,33775
2,5	0,00526	8,18381	1,77539	83,05824	84,44472
2,75	0,00578	8,58325	1,95293	85,81418	87,03178
3	0,00631	8,96492	2,13047	88,12181	89,18668
3,25	0,00683	9,33098	2,30800	90,05405	90,98211
3,5	0,00736	9,68322	2,48554	91,67197	92,47839
3,75	0,00789	10,02308	2,66308	93,02671	93,72565
4	0,00841	10,35179	2,84062	94,16106	94,76550
4,25	0,00894	10,67038	3,01816	95,11089	95,63258
4,5	0,00946	10,97974	3,19570	95,90621	96,35570
4,75	0,00999	11,28061	3,37324	96,57215	96,95883
5	0,01052	11,57366	3,55078	97,12977	97,46196
5,25	0,01104	11,85947	3,72832	97,59667	97,88169
5,5	0,01157	12,13855	3,90585	97,98762	98,23190
5,75	0,01209	12,41136	4,08339	98,31498	98,52411
6	0,01262	12,67831	4,26093	98,58909	98,76797

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$S = 120 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$H_{dr} = 5 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00053	2,58795	0,11430	10,80139	13,10981
0,5	0,00105	3,65991	0,22861	20,43608	23,34805
0,75	0,00158	4,48246	0,34291	29,03009	32,21129
1	0,00210	5,17590	0,45722	36,69583	39,97239
1,25	0,00263	5,78683	0,57152	43,53356	46,80118
1,5	0,00315	6,33915	0,68583	49,63272	52,82558
1,75	0,00368	6,84707	0,80013	55,07309	58,14927
2	0,00421	7,31982	0,91444	59,92582	62,85918
2,25	0,00473	7,76385	1,02874	64,25439	67,02962
2,5	0,00526	8,18381	1,14305	68,11541	70,72479
2,75	0,00578	8,58325	1,25735	71,55939	74,00052
3	0,00631	8,96492	1,37166	74,63137	76,90565
3,25	0,00683	9,33098	1,48596	77,37154	79,48300
3,5	0,00736	9,68322	1,60027	79,81573	81,77021
3,75	0,00789	10,02308	1,71457	81,99591	83,80047
4	0,00841	10,35179	1,82888	83,94060	85,60304
4,25	0,00894	10,67038	1,94318	85,67524	87,20375
4,5	0,00946	10,97974	2,05749	87,22251	88,62545
4,75	0,00999	11,28061	2,17179	88,60266	89,88835
5	0,01052	11,57366	2,28609	89,83373	91,01034
5,25	0,01104	11,85947	2,40040	90,93183	92,00727
5,5	0,01157	12,13855	2,51470	91,91132	92,89317
5,75	0,01209	12,41136	2,62901	92,78501	93,68049
6	0,01262	12,67831	2,74331	93,56433	94,38026

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2 (KM 15+500 – KM 19+000)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$S = 140 \text{ cm}$$

$$H_{dr} = 5 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00053	2,58795	0,07910	7,60564	9,99676
0,5	0,00105	3,65991	0,15821	14,63283	17,75719
0,75	0,00158	4,48246	0,23731	21,12555	24,66107
1	0,00210	5,17590	0,31642	27,12446	30,89643
1,25	0,00263	5,78683	0,39552	32,66712	36,56356
1,5	0,00315	6,33915	0,47463	37,78822	41,73192
1,75	0,00368	6,84707	0,55373	42,51982	46,45553
2	0,00421	7,31982	0,63283	46,89156	50,77901
2,25	0,00473	7,76385	0,71194	50,93080	54,74046
2,5	0,00526	8,18381	0,79104	54,66283	58,37314
2,75	0,00578	8,58325	0,87015	58,11101	61,70645
3	0,00631	8,96492	0,94925	61,29694	64,76664
3,25	0,00683	9,33098	1,02836	64,24056	67,57726
3,5	0,00736	9,68322	1,10746	66,96029	70,15960
3,75	0,00789	10,02308	1,18656	69,47318	72,53290
4	0,00841	10,35179	1,26567	71,79494	74,71467
4,25	0,00894	10,67038	1,34477	73,94011	76,72080
4,5	0,00946	10,97974	1,42388	75,92214	78,56582
4,75	0,00999	11,28061	1,50298	77,75341	80,26296
5	0,01052	11,57366	1,58209	79,44541	81,82433
5,25	0,01104	11,85947	1,66119	81,00872	83,26098
5,5	0,01157	12,13855	1,74029	82,45313	84,58306
5,75	0,01209	12,41136	1,81940	83,78768	85,79985
6	0,01262	12,67831	1,89850	85,02073	86,91985

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$S = 100 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$H_{dr} = 6 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00037	2,15662	0,21235	19,13153	20,87555
0,5	0,00073	3,04993	0,42469	34,60290	36,59746
0,75	0,00110	3,73538	0,63704	47,11436	49,08984
1	0,00146	4,31325	0,84938	57,23219	59,07687
1,25	0,00183	4,82236	1,06173	65,41433	67,08217
1,5	0,00219	5,28263	1,27408	72,03109	73,50859
1,75	0,00256	5,70589	1,48642	77,38197	78,67253
2	0,00292	6,09985	1,69877	81,70914	82,82486
2,25	0,00329	6,46987	1,91112	85,20846	86,16546
2,5	0,00365	6,81984	2,12346	88,03831	88,85408
2,75	0,00402	7,15271	2,33581	90,32676	91,01866
3	0,00438	7,47076	2,54815	92,17740	92,76181
3,25	0,00475	7,77582	2,76050	93,67398	94,16588
3,5	0,00511	8,06935	2,97285	94,88425	95,29706
3,75	0,00548	8,35257	3,18519	95,86297	96,20852
4	0,00584	8,62649	3,39754	96,65445	96,94305
4,25	0,00621	8,89199	3,60988	97,29450	97,53507
4,5	0,00657	9,14978	3,82223	97,81210	98,01229
4,75	0,00694	9,40050	4,03458	98,23068	98,39701
5	0,00730	9,64471	4,24692	98,56918	98,70718
5,25	0,00767	9,88289	4,45927	98,84292	98,95727
5,5	0,00803	10,11546	4,67161	99,06429	99,15894
5,75	0,00840	10,34280	4,88396	99,24330	99,32157
6	0,00876	10,56526	5,09631	99,38807	99,45272

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 120 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 6 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00037	2,15662	0,13639	12,74974	14,63140
0,5	0,00073	3,04993	0,27278	23,87393	26,19572
0,75	0,00110	3,73538	0,40917	33,57981	36,06085
1	0,00146	4,31325	0,54556	42,04821	44,54781
1,25	0,00183	4,82236	0,68195	49,43691	51,87525
1,5	0,00219	5,28263	0,81834	55,88358	58,21408
1,75	0,00256	5,70589	0,95473	61,50831	63,70460
2	0,00292	6,09985	1,09112	66,41590	68,46448
2,25	0,00329	6,46987	1,22751	70,69779	72,59360
2,5	0,00365	6,81984	1,36390	74,43374	76,17732
2,75	0,00402	7,15271	1,50029	77,69338	79,28890
3	0,00438	7,47076	1,63668	80,53741	81,99142
3,25	0,00475	7,77582	1,77307	83,01884	84,33927
3,5	0,00511	8,06935	1,90946	85,18390	86,37946
3,75	0,00548	8,35257	2,04585	87,07291	88,15266
4	0,00584	8,62649	2,18223	88,72108	89,69406
4,25	0,00621	8,89199	2,31862	90,15912	91,03417
4,5	0,00657	9,14978	2,45501	91,41380	92,19942
4,75	0,00694	9,40050	2,59140	92,50852	93,21276
5	0,00730	9,64471	2,72779	93,46367	94,09408
5,25	0,00767	9,88289	2,86418	94,29703	94,86065
5,5	0,00803	10,11546	3,00057	95,02414	95,52748
5,75	0,00840	10,34280	3,13696	95,65855	96,10758
6	0,00876	10,56526	3,27335	96,21208	96,61228

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGITIGA
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 140 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 6 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00037	2,15662	0,09422	8,99199	10,95469
0,5	0,00073	3,04993	0,18845	17,17543	19,70152
0,75	0,00110	3,73538	0,28267	24,62301	27,43863
1	0,00146	4,31325	0,37689	31,40091	34,35975
1,25	0,00183	4,82236	0,47111	37,56933	40,57996
1,5	0,00219	5,28263	0,56534	43,18309	46,18452
1,75	0,00256	5,70589	0,65956	48,29207	51,24247
2	0,00292	6,09985	0,75378	52,94164	55,81213
2,25	0,00329	6,46987	0,84800	57,17313	59,94397
2,5	0,00365	6,81984	0,94223	61,02412	63,68221
2,75	0,00402	7,15271	1,03645	64,52883	67,06598
3	0,00438	7,47076	1,13067	67,71839	70,13008
3,25	0,00475	7,77582	1,22490	70,62115	72,90560
3,5	0,00511	8,06935	1,31912	73,26290	75,42041
3,75	0,00548	8,35257	1,41334	75,66710	77,69952
4	0,00584	8,62649	1,50756	77,85511	79,76544
4,25	0,00621	8,89199	1,60179	79,84638	81,63843
4,5	0,00657	9,14978	1,69601	81,65859	83,33679
4,75	0,00694	9,40050	1,79023	83,30785	84,87700
5	0,00730	9,64471	1,88445	84,80881	86,27395
5,25	0,00767	9,88289	1,97868	86,17480	87,54113
5,5	0,00803	10,11546	2,07290	87,41796	88,69069
5,75	0,00840	10,34280	2,16712	88,54934	89,73366
6	0,00876	10,56526	2,26135	89,57898	90,67999

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$
 $C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$

$S = 100 \text{ cm}$
 $H_{dr} = 6 \text{ m}$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00037	2,15662	0,17754	16,26715	18,07295
0,5	0,00073	3,04993	0,35508	29,88810	32,02646
0,75	0,00110	3,73538	0,53262	41,29331	43,48623
1	0,00146	4,31325	0,71016	50,84322	52,96347
1,25	0,00183	4,82236	0,88769	58,83963	60,82453
1,5	0,00219	5,28263	1,06523	65,53525	67,35589
1,75	0,00256	5,70589	1,24277	71,14168	72,78830
2	0,00292	6,09985	1,42031	75,83611	77,31007
2,25	0,00329	6,46987	1,59785	79,76688	81,07594
2,5	0,00365	6,81984	1,77539	83,05824	84,21364
2,75	0,00402	7,15271	1,95293	85,81418	86,82885
3	0,00438	7,47076	2,13047	88,12181	89,00920
3,25	0,00475	7,77582	2,30800	90,05405	90,82743
3,5	0,00511	8,06935	2,48554	91,67197	92,34399
3,75	0,00548	8,35257	2,66308	93,02671	93,60916
4	0,00584	8,62649	2,84062	94,16106	94,66476
4,25	0,00621	8,89199	3,01816	95,11089	95,54563
4,5	0,00657	9,14978	3,19570	95,90621	96,28078
4,75	0,00694	9,40050	3,37324	96,57215	96,89439
5	0,00730	9,64471	3,55078	97,12977	97,40659
5,25	0,00767	9,88289	3,72832	97,59667	97,83419
5,5	0,00803	10,11546	3,90585	97,98762	98,19119
5,75	0,00840	10,34280	4,08339	98,31498	98,48926
6	0,00876	10,56526	4,26093	98,58909	98,73815

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

$$S = 120 \text{ cm}$$

$$H_{dr} = 6 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00037	2,15662	0,11430	10,80139	12,72507
0,5	0,00073	3,04993	0,22861	20,43608	22,86272
0,75	0,00110	3,73538	0,34291	29,03009	31,68109
1	0,00146	4,31325	0,45722	36,69583	39,42630
1,25	0,00183	4,82236	0,57152	43,53356	46,25658
1,5	0,00219	5,28263	0,68583	49,63272	52,29344
1,75	0,00256	5,70589	0,80013	55,07309	57,63657
2	0,00292	6,09985	0,91444	59,92582	62,37029
2,25	0,00329	6,46987	1,02874	64,25439	66,56709
2,5	0,00365	6,81984	1,14305	68,11541	70,28989
2,75	0,00402	7,15271	1,25735	71,55939	73,59367
3	0,00438	7,47076	1,37166	74,63137	76,52660
3,25	0,00475	7,77582	1,48596	77,37154	79,13109
3,5	0,00511	8,06935	1,60027	79,81573	81,44447
3,75	0,00548	8,35257	1,71457	81,99591	83,49971
4	0,00584	8,62649	1,82888	83,94060	85,32597
4,25	0,00621	8,89199	1,94318	85,67524	86,94900
4,5	0,00657	9,14978	2,05749	87,22251	88,39163
4,75	0,00694	9,40050	2,17179	88,60266	89,67407
5	0,00730	9,64471	2,28609	89,83373	90,81424
5,25	0,00767	9,88289	2,40040	90,93183	91,82803
5,5	0,00803	10,11546	2,51470	91,91132	92,72953
5,75	0,00840	10,34280	2,62901	92,78501	93,53124
6	0,00876	10,56526	2,74331	93,56433	94,24427

**PERHITUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI PVD POLA
SEGIEMPAT
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3 (KM 19+000 – KM 23+300)**

$$C_v = 0,0002 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad S = 140 \text{ cm}$$

$$C_h = 0,0010 \text{ cm}^2/\text{detik} \quad H_{dr} = 6 \text{ m}$$

t (bulan)	T_v	U_v (%)	x	U_h (%)	U_r (%)
0	0,00000	0	0	0	0
0,25	0,00037	2,15662	0,07910	7,60564	9,59824
0,5	0,00073	3,04993	0,15821	14,63283	17,23647
0,75	0,00110	3,73538	0,23731	21,12555	24,07182
1	0,00146	4,31325	0,31642	27,12446	30,26777
1,25	0,00183	4,82236	0,39552	32,66712	35,91415
1,5	0,00219	5,28263	0,47463	37,78822	41,07463
1,75	0,00256	5,70589	0,55373	42,51982	45,79958
2	0,00292	6,09985	0,63283	46,89156	50,13110
2,25	0,00329	6,46987	0,71194	50,93080	54,10551
2,5	0,00365	6,81984	0,79104	54,66283	57,75475
2,75	0,00402	7,15271	0,87015	58,11101	61,10721
3	0,00438	7,47076	0,94925	61,29694	64,18835
3,25	0,00475	7,77582	1,02836	64,24056	67,02115
3,5	0,00511	8,06935	1,10746	66,96029	69,62638
3,75	0,00548	8,35257	1,18656	69,47318	72,02295
4	0,00584	8,62649	1,26567	71,79494	74,22805
4,25	0,00621	8,89199	1,34477	73,94011	76,25736
4,5	0,00657	9,14978	1,42388	75,92214	78,12521
4,75	0,00694	9,40050	1,50298	77,75341	79,84470
5	0,00730	9,64471	1,58209	79,44541	81,42784
5,25	0,00767	9,88289	1,66119	81,00872	82,88561
5,5	0,00803	10,11546	1,74029	82,45313	84,22808
5,75	0,00840	10,34280	1,81940	83,78768	85,46449
6	0,00876	10,56526	1,89850	85,02073	86,60333

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PENIMBUNAN BERTAHAP
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 - KM 11+500)**

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	13,41	24,69	34,46	42,93	50,30	56,71	62,28	67,14	71,37	75,05	78,26	81,05	83,48	85,61	87,45	89,06	90,47
1	0,1778	0	0,024	0,044	0,061	0,076	0,089	0,101	0,111	0,119	0,127	0,133	0,139	0,144	0,148	0,152	0,155	0,158	0,161
2	0,1719	0	0,024	0,067	0,104	0,136	0,163	0,187	0,208	0,226	0,242	0,256	0,268	0,279	0,288	0,296	0,303	0,309	0,314
3	0,1637	0	0,024	0,067	0,126	0,176	0,220	0,258	0,291	0,319	0,344	0,366	0,385	0,401	0,416	0,428	0,439	0,449	0,457
4	0,1518	0	0,024	0,067	0,126	0,196	0,257	0,310	0,356	0,396	0,430	0,461	0,487	0,510	0,530	0,547	0,562	0,576	0,587
5	0,1349	0	0,024	0,067	0,126	0,196	0,275	0,343	0,402	0,454	0,498	0,537	0,571	0,600	0,626	0,648	0,668	0,685	0,700

ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	13,56	24,87	34,64	43,12	50,48	56,88	62,45	67,29	71,51	75,18	78,38	81,16	83,58	85,70	87,54	89,14	90,53
1	0,2064	0	0,028	0,051	0,072	0,089	0,104	0,117	0,129	0,139	0,148	0,155	0,162	0,168	0,173	0,177	0,181	0,184	0,187
2	0,2013	0	0,028	0,079	0,122	0,159	0,191	0,219	0,243	0,265	0,283	0,299	0,313	0,325	0,336	0,345	0,353	0,360	0,366
3	0,1936	0	0,028	0,079	0,148	0,207	0,258	0,303	0,341	0,375	0,404	0,429	0,452	0,471	0,488	0,502	0,515	0,526	0,536
4	0,1821	0	0,028	0,079	0,148	0,232	0,303	0,366	0,420	0,467	0,508	0,543	0,574	0,601	0,625	0,645	0,663	0,678	0,692
5	0,1955	0	0,028	0,079	0,148	0,232	0,330	0,414	0,487	0,551	0,606	0,654	0,696	0,733	0,764	0,792	0,816	0,837	0,855

ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	13,62	24,95	34,72	43,20	50,56	56,96	62,52	67,36	71,57	75,24	78,43	81,21	83,63	85,74	87,57	89,17	90,56
1	0,1268	0	0,017	0,032	0,044	0,055	0,064	0,072	0,079	0,085	0,091	0,095	0,099	0,103	0,106	0,109	0,111	0,113	0,115
2	0,1225	0	0,017	0,048	0,075	0,097	0,117	0,134	0,149	0,162	0,173	0,183	0,192	0,199	0,206	0,211	0,216	0,220	0,224
3	0,1162	0	0,017	0,048	0,090	0,126	0,157	0,184	0,208	0,228	0,246	0,261	0,275	0,287	0,297	0,306	0,313	0,320	0,326
4	0,1068	0	0,017	0,048	0,090	0,141	0,184	0,221	0,254	0,282	0,307	0,328	0,347	0,363	0,377	0,389	0,400	0,409	0,417
5	0,0574	0	0,017	0,048	0,090	0,141	0,192	0,236	0,274	0,307	0,336	0,361	0,383	0,402	0,418	0,433	0,445	0,456	0,465

ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	15,57	27,36	37,30	45,80	53,09	59,38	64,80	69,49	73,54	77,05	80,09	82,72	85,00	86,98	88,69	90,18	91,47
1	0,0875	0	0,014	0,024	0,033	0,040	0,046	0,052	0,057	0,061	0,064	0,067	0,070	0,072	0,074	0,076	0,078	0,079	0,080
2	0,0872	0	0,014	0,038	0,056	0,073	0,086	0,098	0,108	0,117	0,125	0,132	0,137	0,142	0,147	0,150	0,153	0,156	0,159
3	0,0867	0	0,014	0,038	0,070	0,096	0,119	0,138	0,155	0,169	0,181	0,192	0,201	0,209	0,216	0,222	0,227	0,232	0,236
4	0,0858	0	0,014	0,038	0,070	0,110	0,142	0,170	0,194	0,214	0,232	0,247	0,261	0,272	0,282	0,291	0,298	0,305	0,310
5	0,0841	0	0,014	0,038	0,070	0,110	0,155	0,193	0,225	0,253	0,277	0,297	0,315	0,331	0,344	0,355	0,366	0,374	0,382
6	0,0609	0	0,014	0,038	0,070	0,110	0,155	0,202	0,242	0,276	0,305	0,330	0,351	0,370	0,386	0,400	0,412	0,423	0,432

ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	14,36	25,86	35,71	44,19	51,53	57,88	63,39	68,17	72,32	75,93	79,06	81,78	84,15	86,21	88,00	89,56	90,91
1	0,0649	0	0,009	0,017	0,023	0,029	0,033	0,038	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059
2	0,0643	0	0,009	0,026	0,040	0,052	0,062	0,071	0,078	0,085	0,091	0,096	0,100	0,104	0,107	0,110	0,113	0,115	0,117
3	0,0629	0	0,009	0,026	0,049	0,068	0,084	0,098	0,111	0,121	0,131	0,139	0,146	0,152	0,157	0,162	0,165	0,169	0,172
4	0,0597	0	0,009	0,026	0,049	0,076	0,100	0,120	0,137	0,152	0,165	0,177	0,186	0,195	0,202	0,209	0,214	0,219	0,223

**PERHITUNGAN PEMAMPATAN TANAH AKIBAT PENIMBUNAN BERTAHAP
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 - KM 15+500)**

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	13,56	24,87	34,64	43,12	50,48	56,88	62,45	67,29	71,51	75,18	78,38	81,16	83,58	85,70	87,54	89,14	90,53
1	0,1073	0	0,015	0,027	0,037	0,046	0,054	0,061	0,067	0,072	0,077	0,081	0,084	0,087	0,090	0,092	0,094	0,096	0,097
2	0,0645	0	0,015	0,035	0,053	0,069	0,082	0,094	0,104	0,112	0,120	0,127	0,133	0,138	0,142	0,146	0,149	0,152	0,155
3	0,1505	0	0,015	0,035	0,074	0,106	0,134	0,158	0,180	0,198	0,214	0,228	0,240	0,251	0,260	0,268	0,275	0,281	0,286
4	0,2097	0	0,015	0,035	0,074	0,134	0,186	0,231	0,270	0,304	0,333	0,359	0,381	0,401	0,418	0,432	0,445	0,456	0,466
5	0,1046	0	0,015	0,035	0,074	0,134	0,200	0,257	0,306	0,349	0,386	0,419	0,447	0,471	0,492	0,511	0,527	0,541	0,554

ZONA 2 (KM 15+500 - KM 19+000)

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	15,01	26,66	36,56	45,05	52,36	58,68	64,14	68,87	72,97	76,53	79,61	82,28	84,60	86,62	88,37	89,89	91,21
1	0,0765	0	0,011	0,020	0,028	0,034	0,040	0,045	0,049	0,053	0,056	0,059	0,061	0,063	0,065	0,066	0,068	0,069	0,070
2	0,0400	0	0,011	0,026	0,039	0,049	0,058	0,066	0,073	0,078	0,083	0,088	0,092	0,095	0,098	0,100	0,102	0,104	0,106
3	0,1084	0	0,011	0,026	0,055	0,078	0,098	0,115	0,129	0,142	0,153	0,162	0,171	0,178	0,184	0,189	0,194	0,198	0,202
4	0,1438	0	0,011	0,026	0,055	0,100	0,136	0,167	0,194	0,217	0,237	0,255	0,270	0,283	0,294	0,304	0,312	0,320	0,326

ZONA 3 (KM 19+000 - KM 23+300)

Tahap Timbunan ke	Rekap Nilai Pemampatan Akibat Timbunan	U pada Minggu ke-																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0	14,63	26,20	36,06	44,55	51,88	58,21	63,70	68,46	72,59	76,18	79,29	81,99	84,34	86,38	88,15	89,69	91,03
1	0,0823	0	0,012	0,022	0,030	0,037	0,043	0,048	0,052	0,056	0,060	0,063	0,065	0,067	0,069	0,071	0,073	0,074	0,075
2	0,0444	0	0,012	0,028	0,041	0,053	0,062	0,071	0,078	0,085	0,090	0,095	0,099	0,103	0,106	0,109	0,111	0,113	0,115
3	0,1192	0	0,012	0,028	0,059	0,084	0,105	0,124	0,140	0,154	0,166	0,177	0,186	0,194	0,200	0,206	0,211	0,216	0,220
4	0,1620	0	0,012	0,028	0,059	0,108	0,148	0,182	0,212	0,238	0,260	0,280	0,297	0,311	0,324	0,335	0,344	0,353	0,360

**PEHITUNGAN PERUBAHAN TEGANGAN TANAH DASAR
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 - KM 11+500)**

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_5$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
U _c (%)	100	50,30	42,93	34,46	24,69	13,41	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,5 m	H = 1 m	H = 1,5 m	H = 2 m	H = 2,5 m	
1	0,235	0,274	0,308	0,260	0,189	0,102	1,368
2	0,704	0,346	0,322	0,264	0,189	0,099	1,924
3	1,173	0,371	0,328	0,265	0,186	0,095	2,418
4	1,643	0,382	0,330	0,262	0,181	0,090	2,888
5	2,112	0,387	0,329	0,257	0,174	0,085	3,344
6	2,581	0,387	0,325	0,250	0,166	0,079	3,790
7	3,051	0,384	0,319	0,242	0,159	0,074	4,229
8	3,520	0,379	0,311	0,234	0,151	0,070	4,664
9	3,989	0,372	0,302	0,224	0,143	0,065	5,096
10	4,459	0,364	0,293	0,215	0,136	0,061	5,527
11	4,921	0,354	0,283	0,206	0,129	0,058	5,951
12	5,376	0,344	0,273	0,197	0,122	0,055	6,368
13	5,832	0,334	0,263	0,189	0,116	0,052	6,785
14	6,287	0,324	0,253	0,181	0,111	0,049	7,204
15	6,742	0,314	0,244	0,173	0,106	0,046	7,625
16	7,197	0,303	0,235	0,166	0,101	0,044	8,047
17	7,750	0,294	0,226	0,159	0,097	0,042	8,568

ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_5$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
U _c (%)	100	50,48	43,12	34,64	24,87	13,56	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,5 m	H = 1 m	H = 1,5 m	H = 2 m	H = 2,3 m	
1	0,235	0,275	0,310	0,262	0,191	0,122	1,394
2	0,704	0,348	0,323	0,266	0,191	0,119	1,951
3	1,173	0,373	0,330	0,267	0,188	0,114	2,445
4	1,643	0,384	0,332	0,264	0,183	0,109	2,916
5	2,112	0,389	0,331	0,260	0,177	0,103	3,372
6	2,581	0,390	0,328	0,254	0,170	0,097	3,819
7	3,051	0,387	0,322	0,246	0,163	0,091	4,259
8	3,520	0,382	0,315	0,238	0,155	0,085	4,695
9	3,989	0,375	0,306	0,229	0,147	0,080	5,127
10	4,459	0,367	0,297	0,220	0,140	0,075	5,558
11	4,921	0,358	0,287	0,211	0,133	0,071	5,982
12	5,376	0,349	0,278	0,202	0,127	0,067	6,399
13	5,832	0,339	0,268	0,194	0,121	0,064	6,816
14	6,287	0,329	0,258	0,186	0,115	0,060	7,235

ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_5$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
U _r (%)	100	50,56	43,20	34,72	24,95	13,62	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,5 m	H = 1 m	H = 1,5 m	H = 2 m	H = 2,3 m	
1	0,235	0,276	0,310	0,262	0,191	0,064	1,338
2	0,704	0,349	0,324	0,266	0,190	0,062	1,893
3	1,173	0,373	0,330	0,265	0,185	0,059	2,386
4	1,643	0,384	0,331	0,262	0,179	0,055	2,854
5	2,112	0,388	0,329	0,256	0,171	0,051	3,308
6	2,581	0,388	0,324	0,248	0,163	0,048	3,752
7	3,051	0,384	0,317	0,239	0,154	0,045	4,189
8	3,520	0,378	0,308	0,229	0,146	0,042	4,622
9	3,989	0,370	0,298	0,219	0,138	0,039	5,053
10	4,459	0,360	0,288	0,209	0,130	0,036	5,483
11	4,921	0,350	0,277	0,200	0,123	0,034	5,905
12	5,376	0,339	0,267	0,191	0,116	0,032	6,322
13	5,832	0,329	0,256	0,182	0,110	0,030	6,739

ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_5$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_6$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
U _r (%)	100	59,38	53,09	45,80	37,30	27,36	15,57	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,4 m	H = 0,8 m	H = 1,2 m	H = 1,6 m	H = 2 m	H = 2,3 m	
1	0,235	0,293	0,316	0,284	0,234	0,172	0,074	1,608
2	0,704	0,350	0,329	0,288	0,235	0,171	0,072	2,150
3	1,173	0,367	0,335	0,290	0,234	0,168	0,070	2,636
4	1,643	0,375	0,336	0,288	0,230	0,163	0,066	3,101

ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
U _r (%)	100	44,19	35,71	25,86	14,36	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,5 m	H = 1 m	H = 1,5 m	H = 2 m	
1	0,235	0,228	0,251	0,192	0,108	1,013
2	0,704	0,296	0,263	0,194	0,106	1,564
3	1,173	0,320	0,268	0,194	0,103	2,058
4	1,643	0,330	0,269	0,190	0,098	2,530
5	2,112	0,334	0,266	0,184	0,093	2,989
6	2,581	0,333	0,261	0,177	0,087	3,440
7	3,051	0,329	0,254	0,169	0,082	3,885

**PEHITUNGAN PERUBAHAN TEGANGAN TANAH DASAR
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 1 (KM 10+300 - KM 15+500)**

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_5$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
U _r (%)	100	50,48	43,12	34,64	24,87	13,56	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,5 m	H = 1 m	H = 1,5 m	H = 2 m	H = 2,3 m	
1	0,235	0,275	0,310	0,262	0,190	0,064	1,335
2	0,704	0,348	0,323	0,265	0,189	0,061	1,890
3	1,173	0,373	0,329	0,265	0,185	0,058	2,383
4	1,643	0,383	0,331	0,261	0,178	0,055	2,851
5	2,112	0,387	0,328	0,255	0,171	0,051	3,305
6	2,581	0,387	0,323	0,247	0,162	0,048	3,749
7	3,051	0,383	0,316	0,238	0,154	0,044	4,186
8	3,520	0,377	0,307	0,229	0,145	0,041	4,619
9	3,989	0,369	0,298	0,219	0,137	0,039	5,050
10	4,459	0,360	0,287	0,209	0,130	0,036	5,480
11	4,921	0,349	0,277	0,199	0,123	0,034	5,903
12	5,376	0,339	0,266	0,190	0,116	0,032	6,320
13	5,832	0,328	0,256	0,182	0,110	0,030	6,737
14	6,287	0,317	0,246	0,173	0,105	0,029	7,156

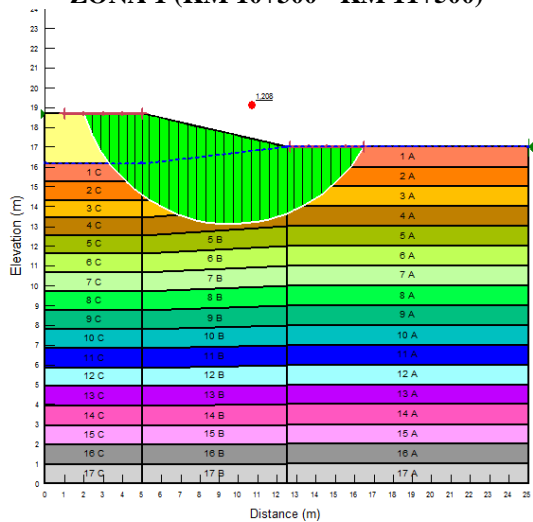
ZONA 2 (KM 15+500 - KM 19+000)

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	
U _r (%)	100	45,05	36,56	26,66	15,01	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,5 m	H = 1 m	H = 1,5 m	H = 2,1 m	
1	0,235	0,234	0,257	0,198	0,133	1,057
2	0,704	0,303	0,270	0,201	0,132	1,609
3	1,173	0,327	0,275	0,201	0,128	2,104
4	1,643	0,338	0,276	0,197	0,122	2,576
5	2,112	0,341	0,274	0,192	0,116	3,036

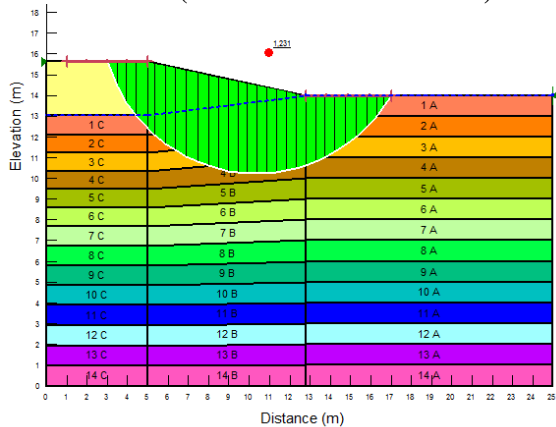
ZONA 3 (KM 19+000 - KM 23+300)

Perubahan Tegangan	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4$ (t/m ²)	$\Sigma\Delta\sigma$ (t/m ²)
Umur Timbunan	-	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	
U _r (%)	100	44,55	36,06	26,20	14,63	
Kedalaman (m)	H = 0 m	H = 0,5 m	H = 1 m	H = 1,5 m	H = 2,1 m	
1	0,235	0,231	0,253	0,195	0,129	1,043
2	0,704	0,299	0,266	0,197	0,128	1,595
3	1,173	0,323	0,271	0,197	0,125	2,089
4	1,643	0,333	0,272	0,194	0,119	2,562
5	2,112	0,337	0,270	0,188	0,113	3,021
6	2,581	0,337	0,265	0,182	0,107	3,472

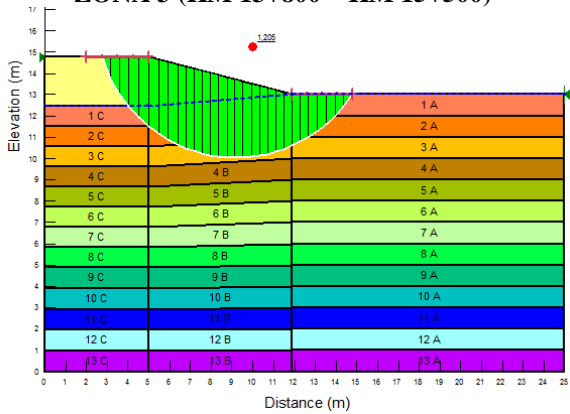
**OUTPUT GEOSLOPE TERKRITIS
BERDASARKAN DATA SONDIR
ZONA 1 (KM 10+300 - KM 11+500)**



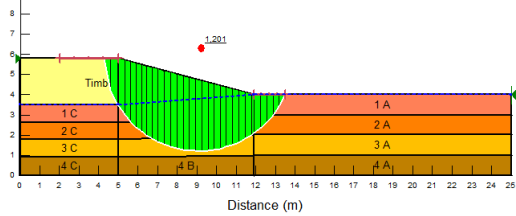
ZONA 2 (KM 11+500 – KM 13+800)



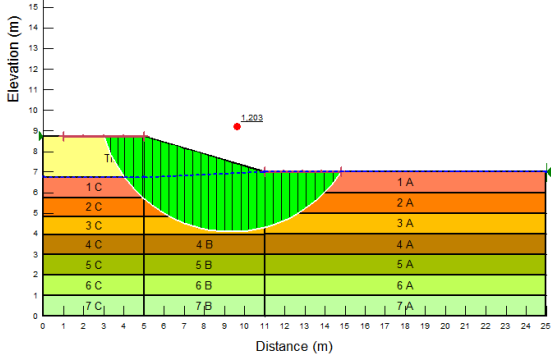
ZONA 3 (KM 13+800 – KM 15+500)



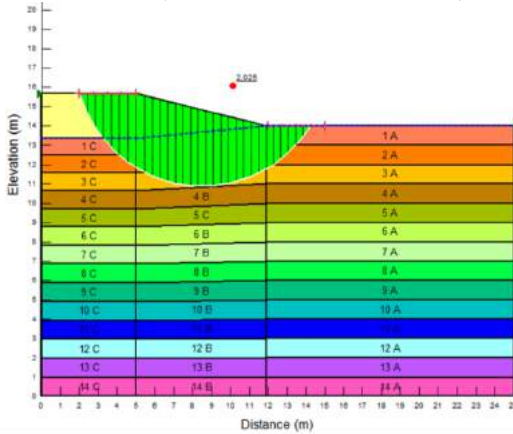
ZONA 4 (KM 15+500 – KM 19+000)



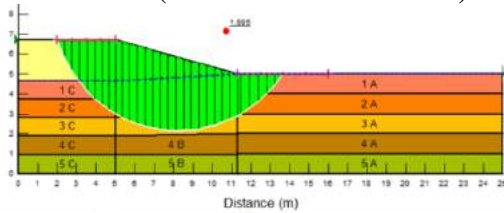
ZONA 5 (KM 19+000 – KM 23+300)



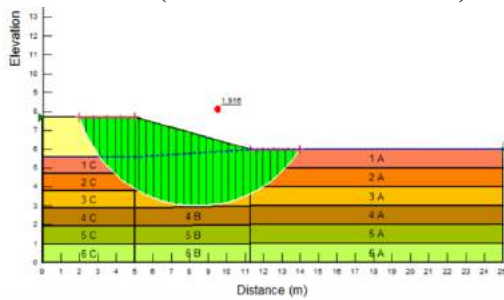
OUTPUT GEOSLOPE TERKRITIS BERDASARKAN DATA LABORATORIUM ZONA 1 (KM 10+300 - KM 15+500)

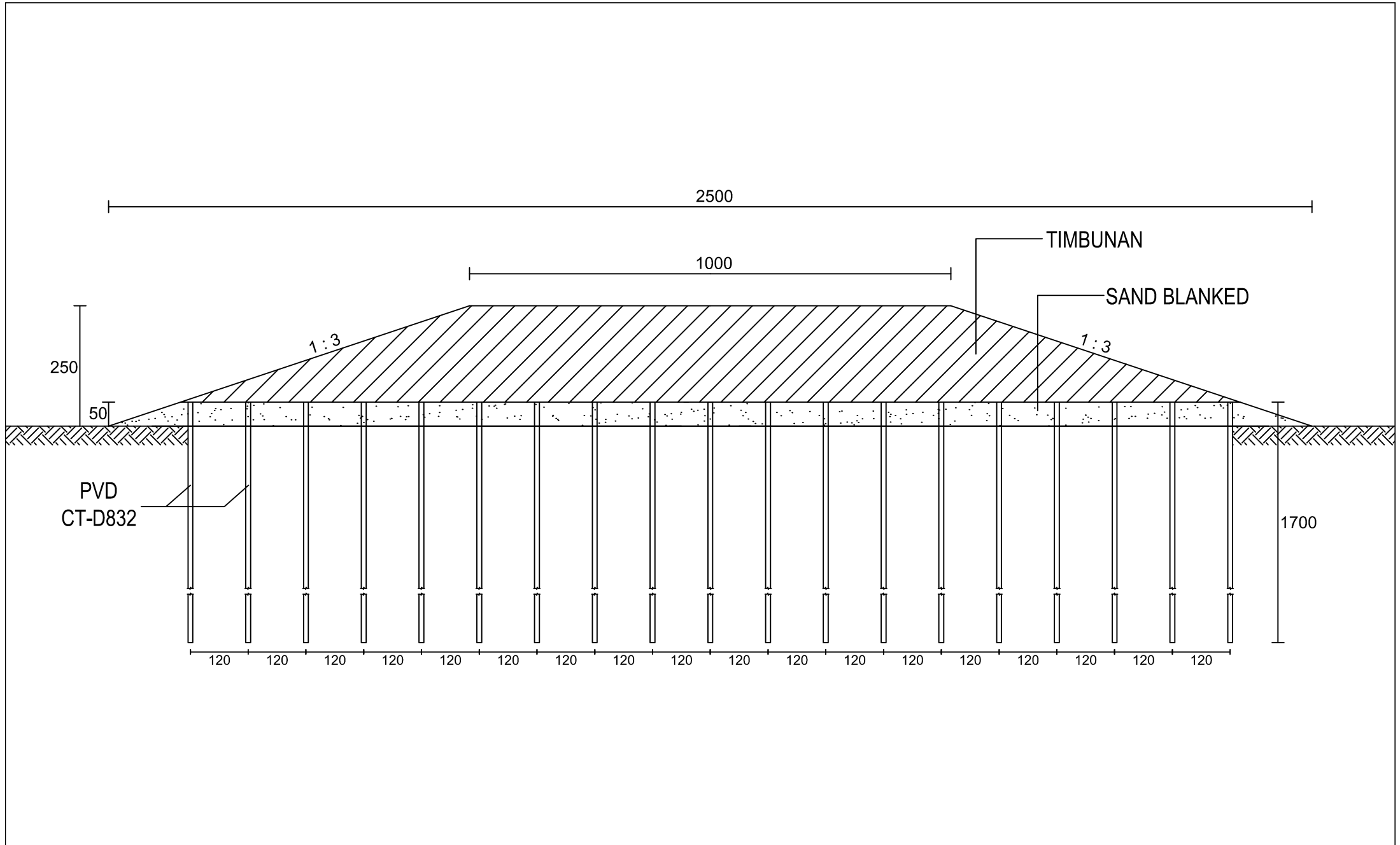



ZONA 2 (KM 15+500 - KM 19+000)

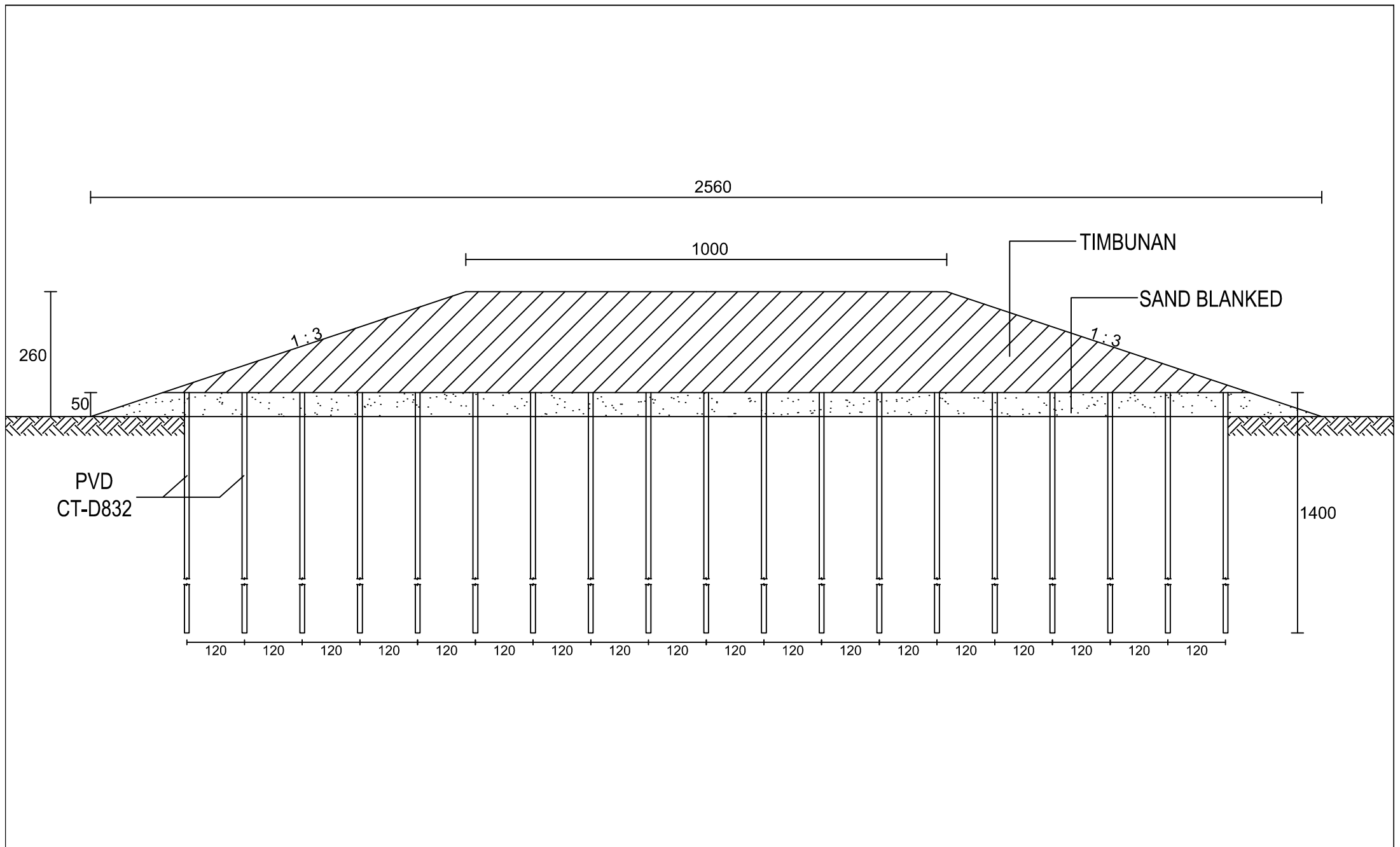


ZONA 3 (KM 19+000 - KM 23+300)

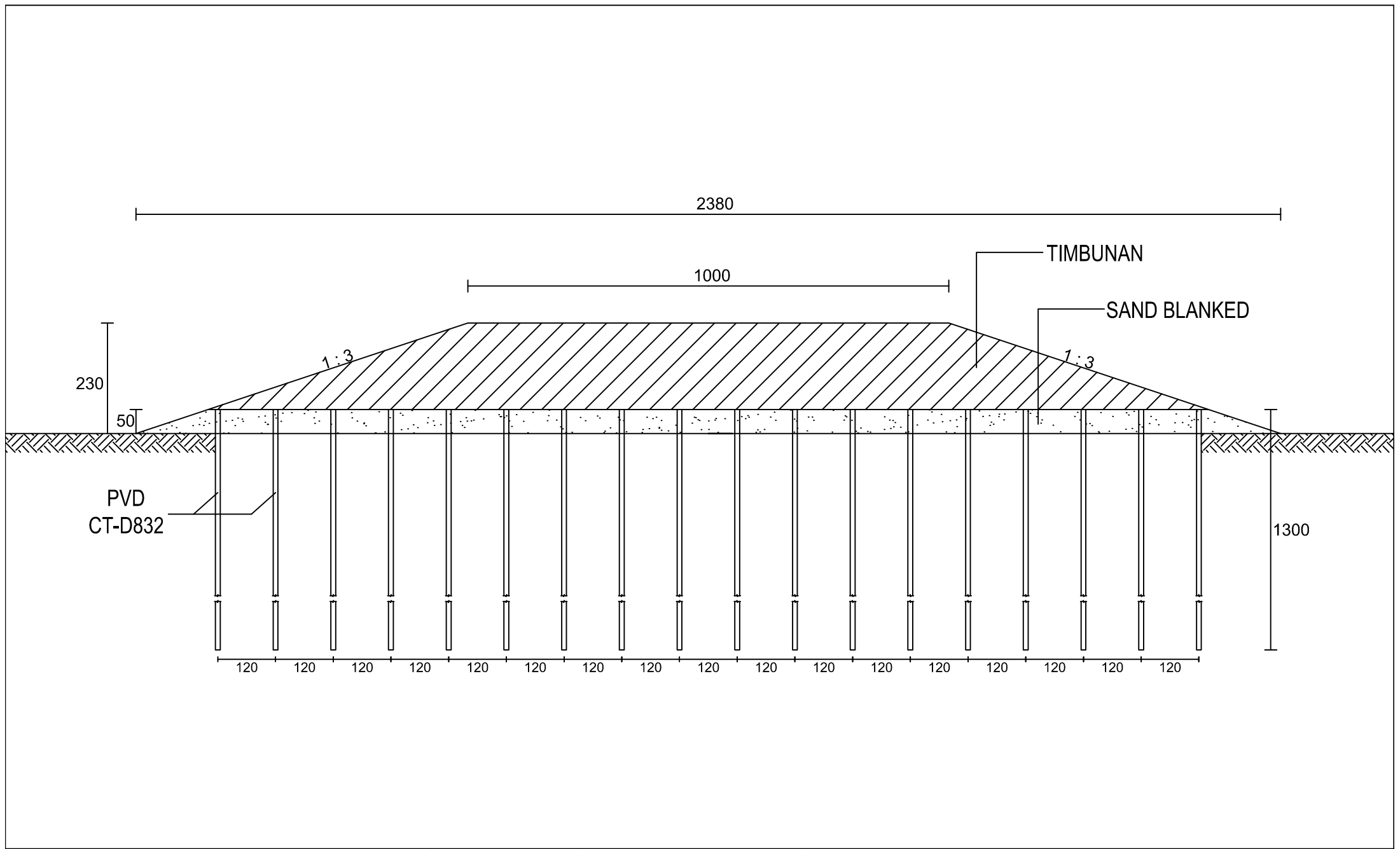




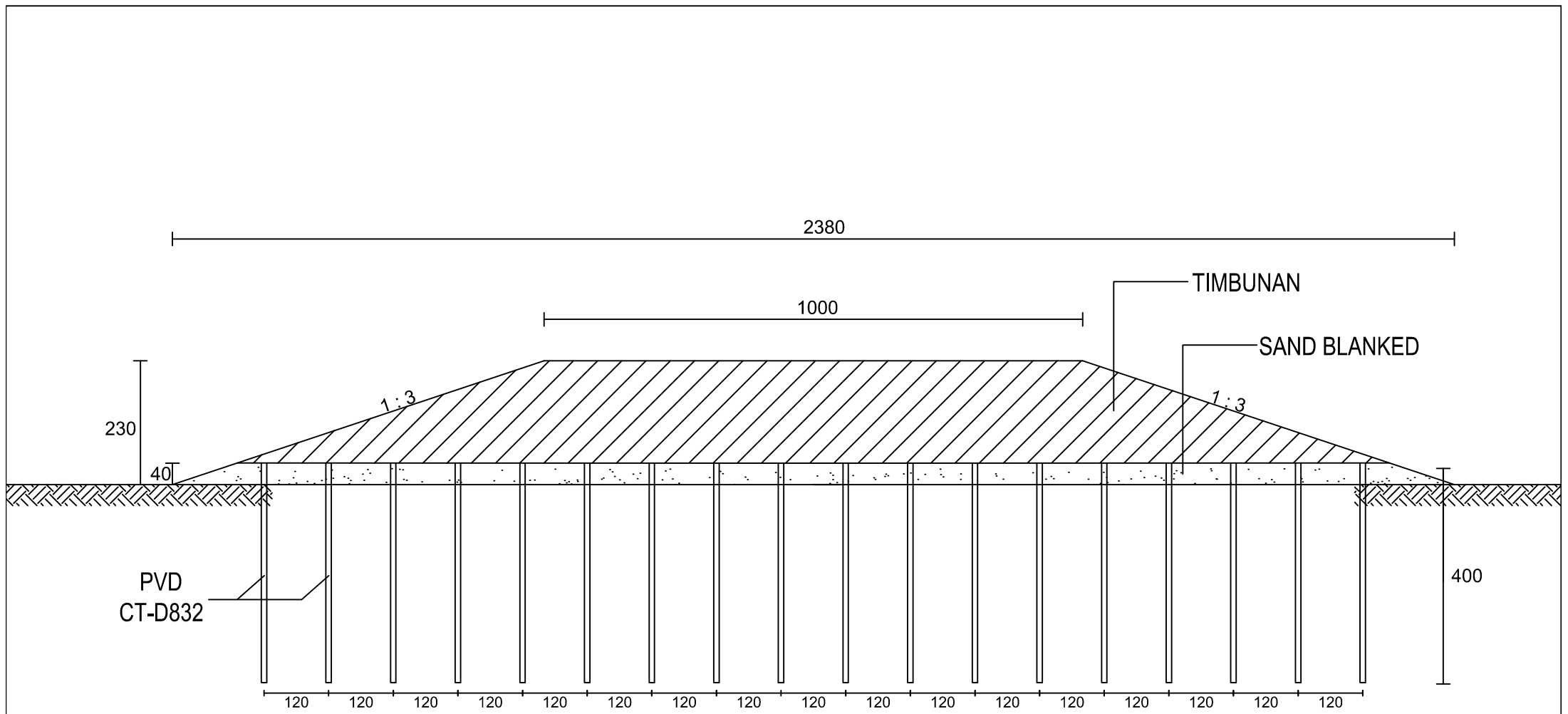
	JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	JUDUL TUGAS	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR		
		TUGAS AKHIR	PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T. PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.	DWIAJI ARI YOGYANTA 3112 100 118	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR GAMBAR
					POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 1 KM 10+300 - KM 11+500	1 : 100	1




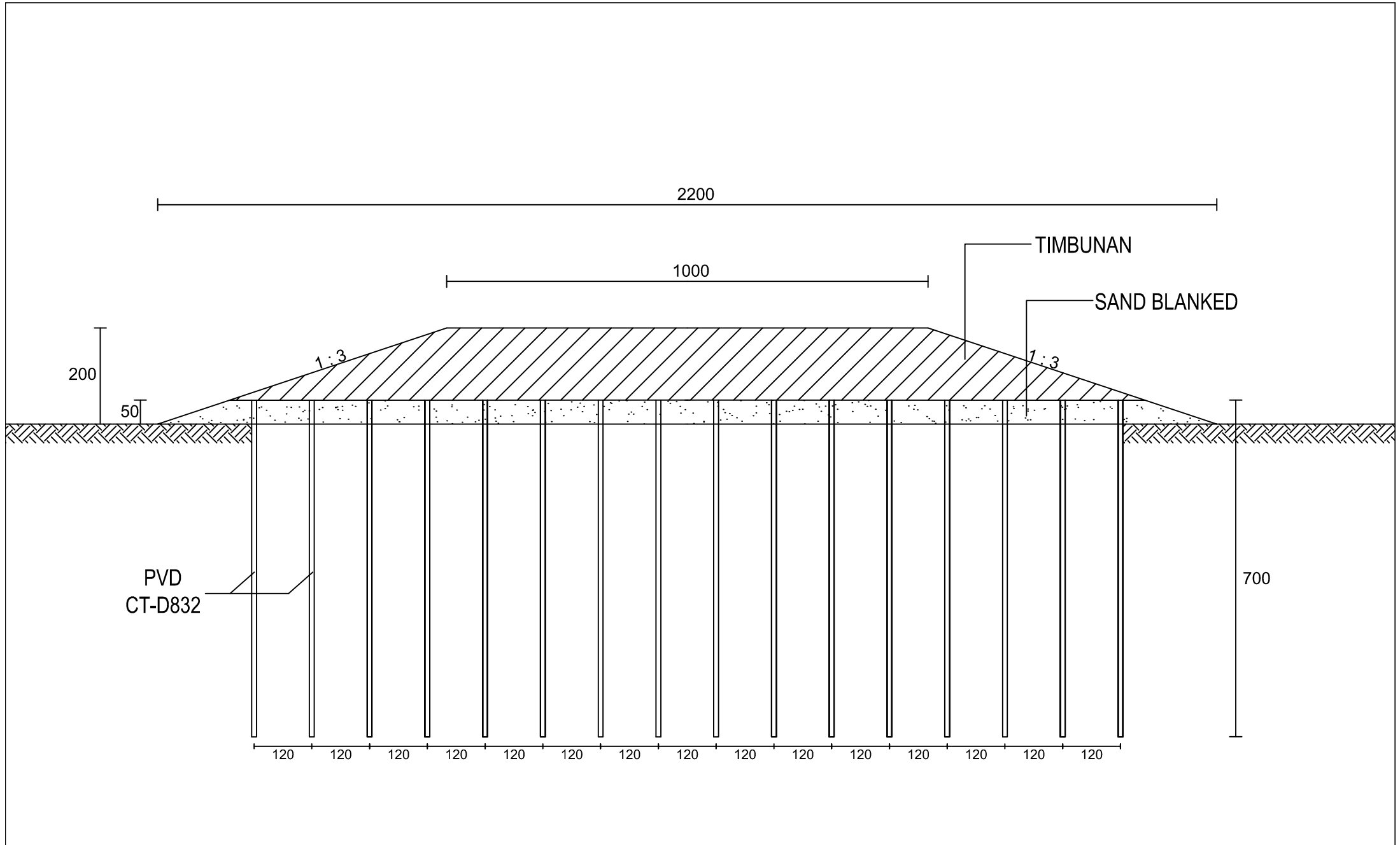
	JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	JUDUL TUGAS	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR		
		TUGAS AKHIR	PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T. PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.	DWIAJI ARI YOGYANTA 3112 100 118	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR GAMBAR
					POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 2 KM 15+500 - KM 13+800	1 : 100	2




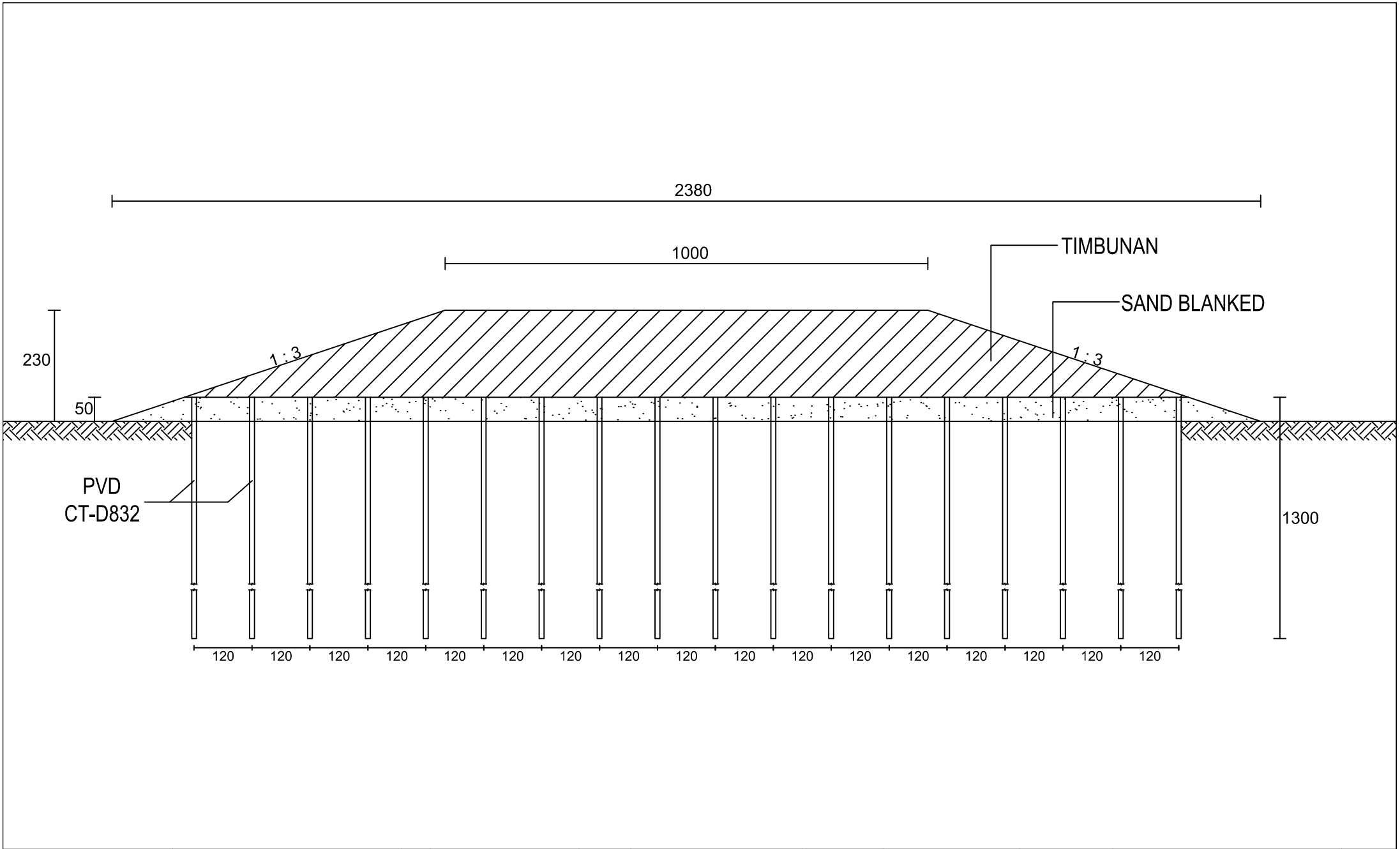
	JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	JUDUL TUGAS	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA			
		TUGAS AKHIR	PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T. PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.	DWIAJI ARI YOGYANTA 3112 100 118	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR GAMBAR
					POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 3 KM 13+800 - KM 15+500	1 : 100	3




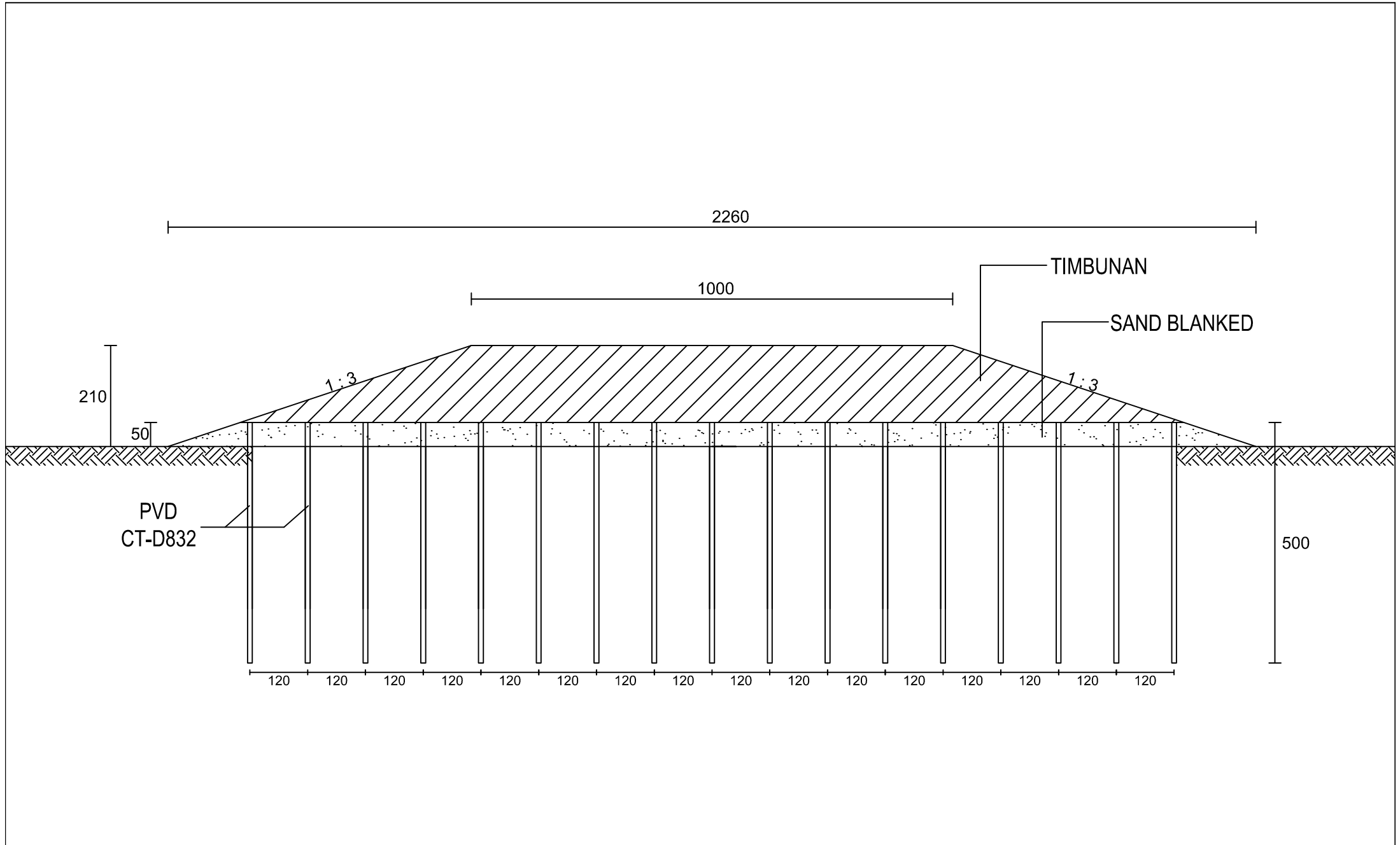
	JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	JUDUL TUGAS	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR		
		TUGAS AKHIR	PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T. PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.	DWIAJI ARI YOGYANTA 3112 100 118	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR GAMBAR
					POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 4 KM 15+500 - KM 19+000	1 : 100	4



	JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	JUDUL TUGAS	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR		
		TUGAS AKHIR	PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T. PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.	DWIAJI ARI YOGYANTA 3112 100 118	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR GAMBAR
					POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN BERDASARKAN DATA SONDIR ZONA 5 KM 19+000 - KM 23+300	1 : 100	5



	JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	JUDUL TUGAS	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR		
		TUGAS AKHIR	PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T. PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.	DWIAJI ARI YOGYANTA 3112 100 118	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR GAMBAR
					POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN BERDASARKAN LABORATORIUM ZONA 1 KM 10+300 - KM 15+500	1 : 100	6



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

JUDUL TUGAS

TUGAS AKHIR

DOSEN PEMBIMBING

PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T.
PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.

MAHASISWA

DWIAJI ARI YOGYANTA
3112 100 118

GAMBAR

NAMA GAMBAR

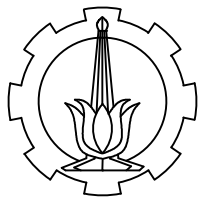
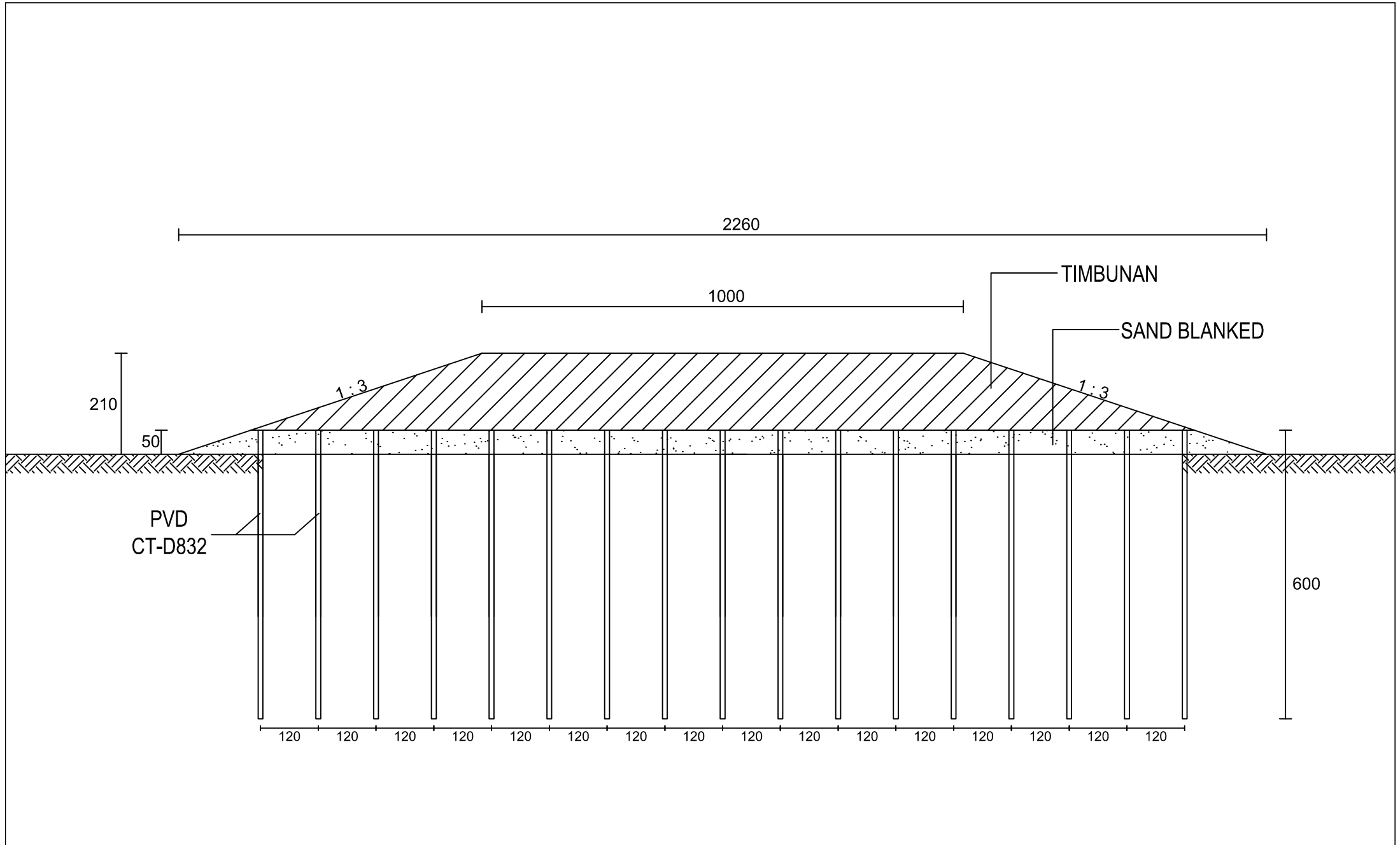
POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 2
KM 15+500 - KM 19+000

SKALA
GAMBAR

1 : 100

NOMOR
GAMBAR

7



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

JUDUL TUGAS

TUGAS AKHIR

DOSEN PEMBIMBING

PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T.
PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.

MAHASISWA

DWIAJI ARI YOGYANTA
3112 100 118

GAMBAR

NAMA GAMBAR

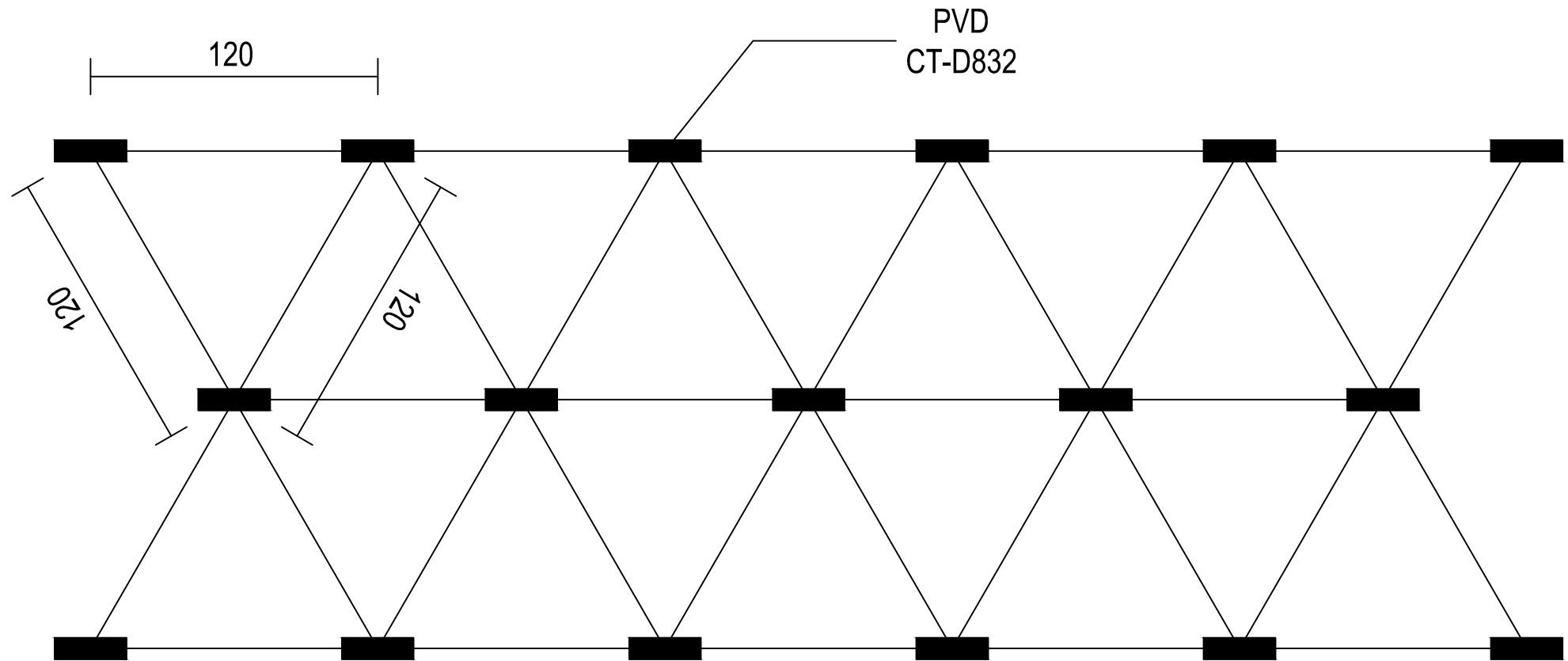
POTONGAN MELINTANG TIMBUNAN
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM
ZONA 3
KM 19+000 - KM 23+300

SKALA
GAMBAR

1 : 100

NOMOR
GAMBAR

8



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

JUDUL TUGAS

TUGAS AKHIR

DOSEN PEMBIMBING

PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T.
PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D.

MAHASISWA

DWIAJI ARI YOGYANTA
3112 100 118

GAMBAR

NAMA GAMBAR

DETAIL PEMASANGAN PVD

SKALA
GAMBAR

1 : 25

NOMOR
GAMBAR

9



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: PUTU TANTRI KUMALA SARI, S.T., M.T.
NAMA MAHASISWA	: DWIAJI ARI YOGYANTA
NRP	: 3112100118
JUDUL TUGAS AKHIR	: PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN TANAH METODE PRELOADING KOMBINASI PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD) BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN RUAS JALAN AKSES PELABUHAN TRISAKTI - LIANG ANGGAN 6
TANGGAL PROPOSAL	: 16 JUNI 2016
NO. SP-MMTA	: 046289

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	26-10-16	<ul style="list-style-type: none"> - Menghitung Pemampatan berdasarkan data Lab (OC soil) 	<ul style="list-style-type: none"> - Coba menghitung menggunakan P_c Lab atau asumsi N_c Soil. - Bandingkan dengan S_c lapangan - Menghitung S_c berdasarkan data Sondir 	
2	21-11-16	<ul style="list-style-type: none"> - Menghitung S_c menggunakan P_c Lab atau asumsi N_c Soil. - Menghitung S_c berdasarkan data Sondir 	<ul style="list-style-type: none"> - membuat grafik pemampatan dengan nilai α berbeda, dibandingkan dgn S_c NC dan S_{cc}. $\rightarrow \alpha = \dots (4)$ - rate of settlement dgn kedalaman 16 m PVD dan desain PVD - Grafik Besar Pemampatan perwaktu, ada tinggi timbunan di atasnya - nyalai Laporan 	
3	30-11-16	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat grafik pemampatan dengan nilai α berbeda, dibandingkan dg S_c NC dan S_{cc}. - rate of settlement dgn kedalaman 16 m PVD - Grafik Besar pemampatan perwaktu, dg tinggi timbunan di atasnya 	<ul style="list-style-type: none"> - perhitungan nilai c_u - analisa slope stability - lanjutkan dgn membran 	

Tam 3



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: PUTU TANTAI KUMALA SARI, S.T., M.T.
NAMA MAHASISWA	: DWIJATI ARI YOGYANTA
NRP	: 3112100118
JUDUL TUGAS AKHIR	: PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN TANAH METODE PRELOADING KOMBINASI PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD) BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN RUAS JALAN AKSES PELABUHAN TRISAKTI - LIANG ANGGANG
TANGGAL PROPOSAL	: 16 JUNI 2016
NO. SP-MMTA	: 046289

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
4.	5 des 2016	- membandingkan besar pemampatan di Lapangan dan besar pemampatan rumusan sondir dan lab - Dapat nilai C_h	- PVD - Laporan Bab 4	
5.	7 des 2016	- Laporan bab 4 dan 5	- menulis laporan	
6.	8 des 2016	- Laporan bab 1-6	- memperbaiki rumusan C_u - menganalisa stabilitas lereng - melanjutkan laporan	
7.	23 des 2016	- memperbaiki laporan		



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: PROF. IR. NOOR ENDAH, M.Sc., PhD
NAMA MAHASISWA	: DWIAJI ARI YOGYANTA
NRP	: 3112100118
JUDUL TUGAS AKHIR	: PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN TANAH METODE PRELOADING KOMBINASI PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD) BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN RUAS JALAN AKSES PELABUHAN TRISAKTI - LIANG AUNG AUNG
TANGGAL PROPOSAL	: 16 JUNI 2016
NO. SP-MMTA	: 046289

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	15-09-2016	Plotting data tanah laboratorium	- Stratigrafi data tanah	<u>noor</u>
2	22-09-2016	• Stratigrafi data tanah laboratorium • Statistik parameter-parameter data tanah laboratorium	- Plot data tanah Sondir	<u>noor</u>
3	23-09-2016	• Plotting data tanah Sondir	- Perhitungan prediksi pemampatan	<u>noor</u>
4	28-09-2016	• Perhitungan pemampatan berdasarkan data laboratorium	- Perhitungan prediksi pemampatan berdasarkan data Sondir	<u>noor</u>
5	6-10-2016	• Perhitungan pemampatan berdasarkan data Sondir	- Perhitungan Hinisial dan Sc Rencana	<u>noor</u>
6	13-10-2016	• Perhitungan Hinisial rencana dan prediksi pemampatan dengan Hinisial rencana	- Pentahapan di Lapangan dan Sc lapangan	<u>noor</u>
7	20-10-2016	• Perhitungan prediksi pemampatan berdasarkan Hinisial lapangan	- Perhitungan PVD rencana	<u>noor</u>
8	24-10-2016	• Perhitungan PVD rencana & PVD lapangan • Kedalaman optimum PVD rencana • Rate of Settlement	- Perhitungan pentahapan lanjutan rencana	<u>noor</u>



Form AK/TA-04

rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: PROF. IR. NOOR ENDAH, M.SC., PH.D
NAMA MAHASISWA	: DWIAJI ARI YOGYANTA
NRP	: 3112100118
JUDUL TUGAS AKHIR	: PREDIKSI PEMAMPATAN DAN PERBAIKAN TAWAH METODE PRELOADING KOMBINASI PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD) BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA LABORATORIUM PADA PENAMBAHAN RUAS JALAN AKSES PELABUHAN TRISAKTI - LIANG ANGGAU
TANGGAL PROPOSAL	: 16 JUNI 2016
NO. SP-MMTA	: 046289

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
9.	2-11-2016	• Pentahapan penimbunan rencana • Pentahapan penimbunan lapangan	- Perhitungan α_m dan C_u	<u>uom</u>
10.	15-11-2016	• Penentuan nilai α_m berdasarkan data sondir	- Perhitungan α_m dan C_u	<u>uom</u>
11.	16-11-2016	• Penentuan nilai C_u berdasarkan data sondir • Penentuan nilai C_u berdasarkan data laboratorium	- Stabilitas lereng rencana	<u>uom</u>
12.	2-12-2016	• Analisa stabilitas lereng timbunan rencana	- Penulisan bab 4-6	<u>uom</u>
13.	6-12-2016	• Penulisan Bab 4-6	- Penulisan bab 1-7	<u>uom</u>
14.	21-12-2016	• Penulisan dan koreksi Penulisan Bab 1-6		<u>uom</u>

BIODATA PENULIS



Dwiaji Ari Yogyanta,
Penulis dilahirkan di Bengkulu, 9
Maret 1995, merupakan anak
kedua dari 2 bersaudara. Penulis
telah menempuh pendidikan
formal di TK Aisyiyah Bustanul
Athfal I Bengkulu, SD Negeri 1
Bengkulu, SMP Negeri 1
Bengkulu, dan SMA Negeri 2
Yogyakarta. Pada tahun 2012,
penulis diterima di Jurusan
Teknik Sipil Institut Teknologi
Sepuluh Nopember (ITS)
Surabaya dan terdaftar dengan
NRP 3112 100 118. Di Jurusan
Teknik Sipil penulis mengambil
bidang studi geoteknik. Penulis pernah aktif dalam beberapa
kegiatan seminar yang diselenggarakan oleh kampus ITS. Selain
itu, penulis juga mengikuti beberapa kegiatan kepanitiaan yang
ada selama menjadi mahasiswa. Penulis dapat dihubungi melalui
ariyogyanta@gmail.com.